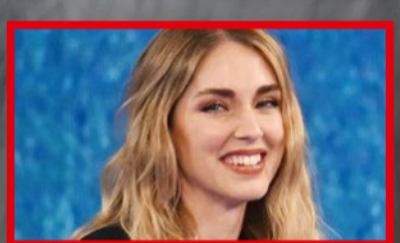
SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

379
20 APRILE 2024
MAGGIO 2024
€ 4,90 IN ITALIA

Focus

L'incredibile cammino evolutivo che ha portato ai mammiferi, capaci di produrre un liquido bianco dai superpoteri nutritivi e immunologici

L'invenzione del LATTE



NUMERO DOPPIO CON D&R DOMANDE&RISPOSTE

SOCIAL
MESTIERE INFLUENCER: REGOLE E TRANELLI

SIMULAZIONI
LA STORIA D'EUROPA SENZA NAPOLEONE

ESPERIMENTI
IL ROBOT CHE AIUTA I BAMBINI AUTISTICI

NATURA COME E PERCHÉ GLI UCCELLI HANNO SVILUPPATO LE LORO DOTI CANORE

Mensile. AUT 12,90 € / BE 9,60 € / F 9,00 € / D 11,70 € / LUX 10,00 € / Côte d'Azur 9,10 € / PTE CONT. 8,70 € / E 8,70 € / GH 11,50 Chf / CH CT 11,30 Chf / USA $ 13,80. Poste Italiane / Spedizione in A.P. D.L. 353-03 art. 1, Comma 1 / Verona CMP

GRUPPO MONDADORI

DIGITAL ENTERPRISE

Accelera la tua trasformazione digitale

Diventa una vera Digital Enterprise, combinando perfettamente il mondo reale e quello digitale.

Raccogliere, comprendere e utilizzare l'enorme quantità di dati creati nell'Industrial Internet of Things (IIoT) è essenziale per diventare un'impresa ancora più sostenibile ed efficiente. La convergenza IT/OT offre la trasparenza necessaria - dal livello più alto al livello di campo - per un processo decisionale basato sull'analisi dei dati. L'integrazione di IT e software nell'automazione sta aprendo la strada per una produzione adattiva che abilita una maggiore flessibilità.

Con Siemens Xcelerator ti aiutiamo ad accelerare la tua trasformazione digitale e a diventare una vera Digital Enterprise!

siemens.it/digital-enterprise

SIEMENS

379 MAGGIO 2024

Focus

www.focus.it

Scoprire e capire il mondo

PRISMA

8 Alberi sottomarini
13 I numeri delle api
16 Prisma sonoro
18 Piccola fisica
20 La bilancia che pesa il vuoto
22 Prisma spazio
25 Perché non abbiamo la coda

21 Il robot che si ispira alle chiocciole

15 La più antica foresta della Terra

Focus dossier l'oro bianco

26 **DALL'UOVO ALLA MAMMELLA**
Il percorso che ha portato alla caratteristica più "mammifera" di tutte è stato lungo e molto complesso. Eccone i passaggi più importanti.

32 **I SUPERPOTERI DELLA POPPATA**
Nutritivo, dinamico, protettivo: il latte materno è davvero un alimento speciale.

38 **TUTTI I LATTI DEL MONDO**
Non solo umano. Molti mammiferi producono latte, con caratteristiche nutrizionali e di digeribilità diverse. E spesso è buono.

42 scienza
IL ROBOT TERAPEUTICO
Ideato vent'anni fa all'Iit di Genova, iCub è stato testato per interagire con bambini autistici. E i risultati sono straordinari.

48 tecnologia
L'IDRAULICA DEL CLIMA
L'alternanza sempre più estrema di siccità e piogge intense rende necessari interventi per disinnescare il pericolo di alluvioni. Ecco i rimedi in cantiere.

54 le scoperte del Webb
QUEL CHE RESTA DI UNA SUPERNOVA
Nel 1987, un'immensa (e studiatissima) esplosione illuminò il cielo. Ora il Webb ne rivela l'effetto: una stella di neutroni.

MULTIMEDIA
Focus+
Scopri video, audio, timelapse e tanti altri contenuti.
INQUADRA IL QR CODE

Pagine animate

Animazioni, video, audio... Potete fruire di tanti contenuti aggiuntivi grazie ai QR Code, nelle pagine dove troverete l'icona Focus+. Basta inquadrare il QR Code con la fotocamera attiva (se si usa un iPhone o un iPad), oppure usando Google Lens o una qualsiasi app per la scansione di QR Code (se si ha uno smartphone o un tablet Android). Se invece siete al computer, andate alla pagina del nostro sito, all'indirizzo web segnalato.

In copertina: Foto portante: Shutterstock; Sotto da sinistra: Mondadori Portfolio; Istituto Italiano di Tecnologia.

Focus D&R Speciale

114 ANIMALI
118 ARTE E CULTURA
120 SCIENZA
122 AMORE E SESSO
124 STORIA
128 TE LO DICE...
130 NATURA
132 ECONOMIA
134 SALUTE
138 SOCIETÀ
142 TECNOLOGIA
144 CIBO
146 UNIVERSO
148 PSICHE
150 SPORT

56 **società**
FEBBRE DA INFLUENCER
Fare tendenza sui social non è semplice neanche per i più famosi (Ferragni insegna). Ecco le poche leggi e le tante insidie del settore.

62 **difesa**
COME FUNZIONA IL CANNONE DEI RECORD
È un sofisticato gioiello hi-tech che abbatte i droni dei terroristi nel Mar Rosso. E tutti lo vogliono a loro protezione.

64 **scenari**
SE NAPOLEONE NON CI FOSSE STATO...
... la storia d'Europa, d'Italia e d'America sarebbe stata tutta un'altra storia.

74 **biotecnologie**
BATTERI CONTRO PETROLIO
All'Irbim di Messina si studia come ripulire il mare dagli idrocarburi, sfruttando microrganismi e altri metodi naturali, amici dell'ambiente.

78 **tecnologia**
SFIDE SUPERSONICHE
Difficoltà e ambizioni nella corsa alle velocità più estreme. Per spostarsi sempre più rapidamente, per raggiungere lo spazio... E colpire in guerra.

106 **A caccia di metano e altri gas serra**

84 **guida**
5 COSE DA SAPERE SUI METADATI
Il caso scoppiato attorno alla foto modificata di Kate Middleton ha riportato in evidenza le informazioni nascoste nelle foto e nei documenti digitali.

86 **animali**
SENTI CHI CANTA
Guida essenziale al cinguettio degli uccelli e ai suoi molteplici significati.

94 **storia**
TUTTE LE CANTONATE DEI GENI
Einstein non è stato arguto in tutto. E lo stesso vale per Tesla, Freud e altri. Perché, in alcuni campi, anche gli scienziati possono essere dei creduloni.

100 **intervista**
LA PAROLA ALLA SCIENZA IN TRIBUNALE
Con la sua testimonianza Peter Schwartz ha scagionato la donna che era ritenuta la peggior serial killer dell'Australia. Ma crede che il sistema italiano non sia adatto a tutelare le vittime di errori medici.

106 **ecologia**
BASTA FUGHE DI GAS
Oggi manca una rete capillare che rilevi le emissioni di gas serra. Ora l'Organizzazione mondiale della meteorologia la realizzerà. Con 1 miliardo di dollari.

RUBRICHE

7 L'oblò
153 Academy
156 MyFocus
158 Cartellone
160 Giochi

Ci trovi anche su:
Scarica su App Store
DISPONIBILE SU Google play

IL TUO
5 PER MILLE
AIUTA GLI
ANIMALI
IO TI AMO
Con il tuo 5 per mille alla Lipu proteggi il pettirosso, l'albero, la volpe.
E dimostri alla natura il tuo grande amore.
Se anche tu sai vedere la bellezza di un gufo, aiutaci a difenderla.
La Lipu da più di 50 anni si prende cura degli uccelli e degli animali selvatici. La natura è la nostra speranza e merita di essere protetta. Pensaci
Codice fiscale 80032350482
Segnati questo codice fiscale e inseriscilo nella dichiarazione dei redditi.
Il 5 per mille alla Lipu non ti costa nulla.
LIPU
www.lipu.it - Tel. 0521 273043

Senza filtri.
Godersi la leggerezza di una domenica in compagnia,
tra i colori e i profumi della primavera,
potrebbe non essere più così scontato.
L'abbandono, deliberato o involontario, dei filtri dei prodotti del tabacco rischia di trasformare per sempre i luoghi che amiamo, con impatti sul turismo e la nostra economia.
Fai un gesto responsabile: butta i mozziconi negli appositi cestini o nei posaceneri portatili!
SCOPRI DI PIÙ INQUADRANDO IL QR-CODE.
Erion Care
CONSORZIO DEL SISTEMA ERION
DEDICATO AI RIFIUTI
DEI PRODOTTI DEL TABACCO
#wecareabout

LA FESTA DEL MAMMIFERO

di Raffaele Leone

Tengo sul comodino una fotografia di mamma che sembra allenarmi al richiamo della foresta, sostenendomi mentre mi aggrappo al tronco di un albero. Avevo un anno e mezzo perché lei ha un pancione che da lì a brevissimo avrebbe sfornato il suo secondogenito. È il classico ritratto di mammiferi in un esterno che abbiamo tutti negli album di famiglia. E anche se la parola mammifero è onnicomprensiva, noi maschi dovremmo riconoscere che a caratterizzarla sono le femmine e, di conseguenza, dovremmo forse onorarle di più. Linneo infatti non si ispirò certo ai pettorali degli atleti maschi quando nel 1758 coniò il nome *Mammalia L.* per indicare quegli animali che allattano i cuccioli (mammi-fero: che porta le mammelle). Anche perché puoi avere tutti i muscoli che vuoi ma, se sei maschio, di latte non ne hai.

Eproprio del latte parliamo nel dossier di copertina, di come l'evoluzione abbia trasformato un liquido nato per altri scopi in una pozione magica con cui si nutre la progenie quando viene al mondo.

In quella foto di mamma ci sono in lei entrambe le trasformazioni fisico/biologiche narrate da Marco Ferrari e che tra 230 e 200 milioni di anni fa portarono alla nascita di un animale che non soltanto smise di depositare l'uovo, facendolo crescere all'interno del suo corpo, ma che sintetizzò un liquido bianco con cui svezzare i suoi cuccioli dopo la nascita. Da quell'unico antenato, che si suppone fosse simile a un toporagno, sono discese le circa 5.500 specie di mammiferi che hanno invaso la Terra, compresi quei *Sapiens* come mia mamma e come tutti voi che state leggendo e capendo le mie parole proprio perché siete sapiens.

Continuamente su queste pagine raccontiamo i progressi della ricerca scientifica umana. Abbiamo costruito tecnologie sofisticatissime che nessun essere vivente si sogna (la copertina dello scorso numero era sul gemello digitale della Terra che servirà a prevenire le conseguenze delle nostre azioni sull'ambiente). Sono il prodotto della nostra intelligenza che a sua volta è il prodotto di un processo evolutivo durato milioni di anni. Come lo è il latte.

Quella che lascia sbalorditi, in questo e in infiniti altri casi, è "l'intelligenza" involontaria della natura e delle continue trasformazioni che è capace di attuare. Se nei nostri laboratori riusciamo a sintetizzare sostanze nuove, se siamo bravissimi a inventare tecnologie sempre più avveniristiche e a innovarle con la nostra conoscenza, l'evoluzione naturale riesce a fare lo stesso senza calcoli, senza macchinari sofisticati, senza équipe scientifiche specializzate. Va avanti trasformando e selezionando le forme di vita più adatte alla sopravvivenza della specie, adattandole al contesto ambientale circostante. E spesso – come nel caso del latte – arriva a risultati stupefacenti per vie indirette. Questa pozione magica è un caso di "riciclaggio" come spiega Ferrari a pag. 26: un liquido che serviva per mantenere costante l'umidità delle uova è diventato a poco a poco un nutriente per i neonati cresciuti nell'uovo/grembo. E che nutriente! Quel travaso materno rafforza la crescita e il sistema immunitario, oltre a costituire un collante affettivo insostituibile. Elena Meli a pag. 32 racconta che gli scienziati non finiscono di scoprire poteri sempre nuovi dell'allattamento. Poteri che, senza la conoscenza di oggi, già la mitologia greca celebrava: uno spruzzo di latte dal seno di Era, moglie di Zeus, formò la via che portava agli dèi, quella Via Lattea che è la nostra galassia.

Anche il latte di altri animali è diventato, con l'addomesticazione e l'allevamento, una bevanda alimentare ricca e con caratteristiche diverse in base alla specie di appartenenza (a pag. 38). Un mio coetaneo egiziano arriva ad attribuire il segreto della sua forza al latte di cammella che descrive come una pozione di Harry Potter.

Così come si moltiplicano i prodotti caseari, crescono gli individui intolleranti al lattosio (a pag. 36). Se io non comincio la mia giornata con una tazza di latte mi rifiuto di uscire da casa, mentre se mia figlia facesse lo stesso sarebbe costretta e rimanere in casa per i crampi allo stomaco. Come spiega bene Elena, l'enzima lattasi, indispensabile per rendere il latte digeribile, comincia a scarseggiare se il nostro organismo non viene allenato a ingerire latticini. Da qui il fastidio che affligge una percentuale sempre più ampia della popolazione.

L'allattamento materno, per stare nella metafora dell'allenamento, è un'ottima palestra e la mamma dopo l'incantevole miracolo della gestazione è una perfetta personal trainer anche dal punto di vista alimentare. Per questo abbiamo pensato di dedicare questo numero – che sarà ancora in edicola il giorno in cui si festeggiano le mamme – alla meravigliosa invenzione del latte e dei mammiferi: perché la festa della mamma e la festa dei mammiferi sono in fondo la stessa festa.

raffaele.leone@mondadori.it

p.s. Mi è costata più fatica del solito scrivere questo articolo. La foto di mamma sul comodino sintetizzava perfettamente il tema trattato ma probabilmente mi è venuta subito in mente anche perché – per incredibile coincidenza temporale – mi sono trovato ad abbozzare questo editoriale mentre ero al suo capezzale. E così il tributo ai mammiferi e alle mamme è diventato un tributo anche al mio mammifero preferito – quello che mi ha messo al mondo – scritto proprio mentre lasciava questo mondo.

PRISMA DI TUTTO UN PO'

Leena Roy/International Garden Photographer of the Year 2024

AMBIENTE

Radici profonde

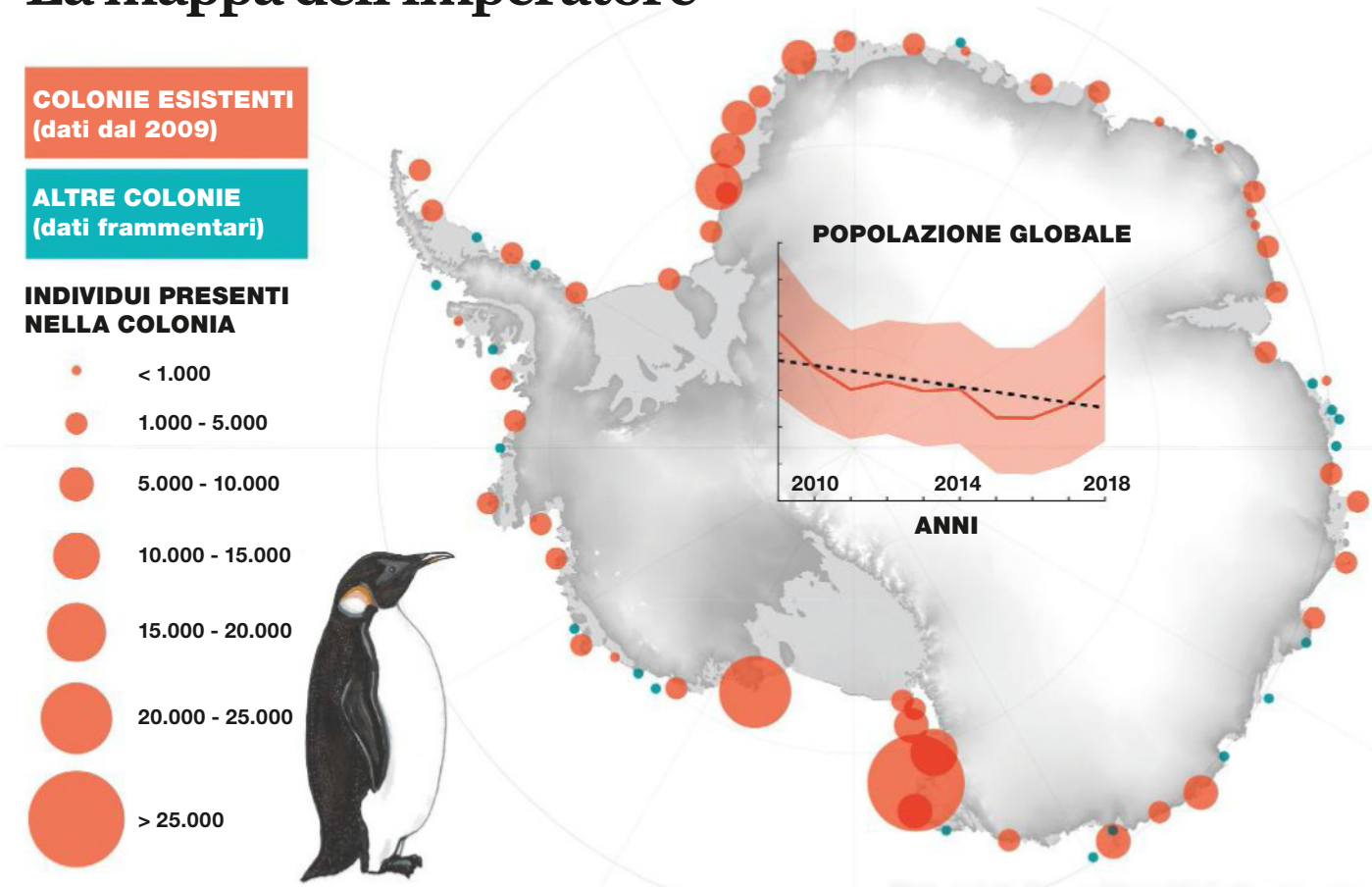
Questa foresta sommersa è fatta di piante preziose e tenaci, capaci di colonizzare un ambiente a metà tra terra e mare: le mangrovie, tipiche della fascia inondata dalle maree sulle coste tropicali. Leena Roy ha scattato questa foto durante l'alta marea, nel Parco Nazionale di Bunaken sull'isola di Sulawesi, in Indonesia, e ha vinto il 1° premio nella categoria Plants & Planet dell'*International Garden Photographer of the Year*, dedicato al mondo verde. L'acqua alta sommerge le foglie, in cui si è impigliata una busta di plastica.

Sale. «In primo piano vediamo un albero del genere *Sonneratia*; i "pali" che spuntano dal terreno sono le sue tipiche radici aeree», ci spiega Sara Fratini, ricercatrice del dipartimento di biologia dell'Università degli Studi di Firenze. «Le mangrovie sono alberi e arbusti di specie diverse, che hanno sviluppato adattamenti per sopravvivere nella zona sommersa dal mare secondo i cicli di marea. Come le radici aeree, fuori dal terreno: assorbono l'ossigeno dall'aria dato che in questi ambienti il suolo ne è povero. E devono fornire anche un ancoraggio nel suolo fangoso, smosso dall'acqua. Inoltre, queste piante hanno metodi per sequestrare ed espellere il sale, per esempio in cristalli sulle foglie: così tollerano l'acqua salata, che ucciderebbe altri vegetali». I mangrovieti sono preziosi. «Proteggono le coste dall'erosione, smorzano l'impatto delle onde e sono una difesa dagli tsunami», continua Fratini. «Ospitano poi crostacei e molluschi, pesci e uccelli. Ci sono per esempio granchi che vivono solo tra le mangrovie e scavando le tane nel fango facilitano i flussi di ossigeno e nutrienti». Uno studio, guidato da Fratini e Stefano Cannicci dell'ateneo fiorentino, ha infatti rilevato che la riduzione delle specie di granchi e molluschi presenti rende le mangrovie più vulnerabili. E le minacce a questi ecosistemi sono molte. «Dalla deforestazione per creare allevamenti di gamberetti all'innalzamento del livello del mare».

Giovanna Camardo

ANIMALI

La mappa dell'imperatore



Contare i pinguini imperatore non è semplice. Questi uccelli – i pinguini più grandi, un metro di altezza e 22-45 kg di peso – vivono in luoghi remoti in Antartide e formano colonie per la riproduzione sul ghiaccio (*a destra*, un piccolo nutrito da un adulto), nel freddo e buio inverno antartico. Ora uno studio guidato dai ricercatori della Woods Hole Oceanographic Institution (Usa) ha combinato immagini da satellite ad altissima risoluzione su tutto l'areale del pinguino imperatore lungo le coste antartiche, in primavera, con osservazioni sul campo e dati di lungo periodo.

In calo. Così è stato calcolato l'andamento delle popolazioni dal 2009 al 2018: i pinguini sono passati da circa 252mila a 226mila in un decennio, con un calo stimato di quasi il 10%, pur con una lieve ripresa alla fine del periodo. *Qui sopra*, il grafico del trend della popolazione e la dimensione delle colonie. Che sono 66: durante lo studio ne sono state individuate di nuove, grazie alle immagini da satellite. Gli scienziati non hanno individuato le cause del calo, ma si dovrà investigare per esempio il ruolo del cambiamento climatico. **(G.C.)**

Gabrielle - stock.adobe.com

OLTRE L'80%

La percentuale di microplastiche nell'acqua che si può rimuovere con la bollitura. Ricercatori cinesi hanno fatto bollire per 5 minuti acqua del rubinetto a cui hanno aggiunto nano e microplastiche (particelle dal diametro tra 0,001 a 5 millimetri). Le plastiche libere nell'acqua si sono ridotte, perché molte sono state incapsulate in strutture calcaree formate dal calcio nell'acqua e sono precipitate: fino a oltre l'80% nell'acqua "dura" con molto calcio, il 25% nell'acqua con meno calcio.

AMBIENTE

Le colture che rubano terra alle foreste in Africa: cacao, anacardi, palma da olio...

Perché diminuiscono le foreste in Africa? Studiando i dati satellitari, un gruppo di ricercatori dell'Università di Wageningen nei Paesi Bassi ha pubblicato su *Nature Scientific Reports* la prima mappa ad alta risoluzione dell'uso del suolo in Africa, che documenta la perdita di foreste dal 2001 al 2020. Mostrando che le cause della deforestazione variano da zona a zona: in Africa Centrale e Occidentale, le colture destinate al mercato come cacao, palma da olio e alberi della gomma sono i fattori principali della perdita di foreste umide di queste zone; le foreste secche dell'Africa Occidentale e Sud-orientale cedono il posto agli anacardi; in Nigeria e Zambia si espandono le colture su larga scala.

Materie prime. Le foreste africane rappresentano il 14% della superficie forestale mondiale. La ricerca potrà servire ai governi locali per sostenere pratiche agricole che limitino la deforestazione, e ai Paesi europei per capire se le materie prime provenienti dall'Africa siano state prodotte nel rispetto delle foreste. **(V.T.)**

AdobeStock

SALUTE

Il liquido che combatte la carie

Un liquido economico che combatte la carie, il fluoruro di diammina d'argento (Sdf), ha la stessa efficacia dei sigillanti dentali nel tenere a bada la carie. Lo ha scoperto uno studio dell'Università di New York che ha seguito più di 4.000 studenti delle scuole elementari per 4 anni ed è stato pubblicato sulla rivista *JAMA Pediatrics*.

Semplice. Negli Usa, gli igienisti dentali vanno nelle scuole per applicare agli studenti un rivestimento protettivo sulla superficie dei denti che protegge dalla carie: un metodo di prevenzione soprattutto per quanti non possono permettersi un dentista. I ricercatori hanno rilevato che i sigillanti hanno la stessa efficacia dell'Sdf, che previene le carie e non fa peggiorare quelle esistenti, con il vantaggio di essere più economico e più semplice: si applica con uno spazzolino da denti. Il fluoruro di diammina d'argento è usato solitamente per trattare i denti sensibili. **(V.T.)**

NEUROSCIENZE

Divagare è inevitabile

Si potrebbe pensare che divagare con la mente sia un'attività più frequente quando ciò che si deve portare a termine è un compito noioso o ripetitivo. Ma non è così: il nostro cervello va a ruota libera anche quando siamo impegnati su qualcosa di più complesso. E più a lungo restiamo impegnati, più divaghiamo.

Distratti. Lo dimostra una ricerca condotta all'Università di Miami (Usa). Si tratta dello studio più completo finora svolto sui "tassi di divagazione" tipici della nostra mente: i ricercatori hanno riesaminato i dati provenienti da 68 ricerche sui vagabondaggi mentali, che hanno coinvolto circa 10mila persone in totale. E sono rimasti sorpresi dal risultato. Benché esistano persone più brave di altre a restare concentrate, tutti con il procedere dell'attività in cui erano impegnati (che fosse difficile o meno) si distraevano sempre di più: anche la metà del tempo, alla fine del compito, era impegnata in divagazioni. **(R.P.)**

AdobeStock

TECNOLOGIA

L'inchiostro camaleontico

Un gruppo di ricercatori della University of Illinois Urbana-Champaign (Usa) ha sviluppato una tecnica di stampa 3D ispirata alla capacità dei camaleonti di cambiare colore. Il loro studio, pubblicato sulla rivista scientifica *PNAS*, illustra un metodo per creare colori diversi attraverso un singolo inchiostro, sfruttando l'assemblaggio di polimeri (appositamente progettati) sotto la luce ultravioletta.

Cambia colore. Questa tecnologia riesce a imitare i colori strutturali, che differiscono dai pigmenti chimici che assorbono la luce. I colori strutturali, usati in natura per esempio da alcuni uccelli e farfalle, sfruttano nanostrutture sulle superfici che interferiscono con la luce. Con questa tecnica i ricercatori usano un singolo inchiostro, cambiando il modo in cui viene stampato, sotto la luce UV, per produrre le nanostrutture che danno i diversi colori (*sopra,* un disegno creato con questa stampa 3D): sono riusciti a ottenere una gamma di tinte dal blu intenso all'arancione. **(V.T.)**

SPORT 1

In palestra senza trucco

Trucchi e sport non si combinano benissimo. Non parliamo di imbrogli, ma di make-up. I ricercatori della Texas A&M University di San Antonio (Usa) hanno infatti visto gli effetti dell'attività fisica sulla pelle truccata. Hanno arruolato 43 volontari, che si sono spalmati un fondotinta su parte del viso, e rilevato alcuni parametri come idratazione, elasticità, diametro dei pori, lipidi. I volontari hanno fatto 20 minuti di esercizio sul tapis roulant e, dopo, gli studiosi hanno ripetuto le misurazioni.

Pori. Nelle zone con e senza fondotinta sono aumentate idratazione ed elasticità, per effetto della sudorazione. Tuttavia, nelle zone libere da make-up il diametro dei pori è aumentato, nelle altre no: lo strato di fondotinta potrebbe quindi interferire con l'apertura dei pori e il rilascio di sebo e sudore. Infine, i lipidi cutanei sono aumentati sulla pelle libera, ma non su quella truccata. Servono altri studi, ma il consiglio dei ricercatori è di struccarsi prima di fare sport. **(G.C.)**

SPORT 2

L'esercizio fisico fa meglio alle donne

Muoversi fa bene a tutti. Ma uno studio pubblicato su *Journal of the American College of Cardiology* mostra che, a parità di tempo, lo sport giova più alle donne che agli uomini.

A lei basta meno. L'indagine ha coinvolto oltre 412.000 adulti, le cui abitudini e malattie sono state registrate dai ricercatori per oltre 20 anni. È risultato che nelle donne che avevano svolto attività fisica regolarmente la mortalità cardiovascolare è calata del 36%, contro il 14% degli uomini. Non solo: per vedere il rischio scendere del 18% alle donne bastava svolgere settimanalmente due ore e venti minuti di attività piuttosto intensa, mentre agli uomini ne servivano cinque. Differenze simili sono state riscontrate anche in sport di forza, come il sollevamento pesi. I ricercatori ritengono che conoscere i benefici dell'esercizio fisico potrebbe convincere a fare sport molte donne, mediamente meno attive degli uomini. **(M.Fr.)**

Africa Studio - stock.adobe.com

PRISMA NUMERI

API

Il miele prodotto da una singola ape nel corso della propria vita.

1/12
di cucchiaino

2.500

Le uova prodotte al giorno da un'ape regina nella stagione più intensa, l'estate.

40-45 giorni

Durata di vita media di un'ape operaia nata in primavera o in estate. Quelle nate nei mesi invernali possono vivere fino a 6 mesi.

4 milioni

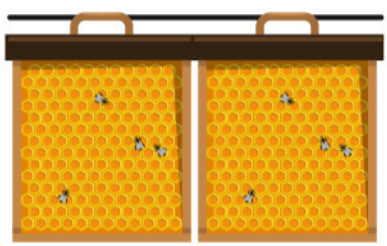
I fiori che le api devono visitare per produrre 1 kg di miele.

1.400

Battiti al minuto. La velocità con cui le api muovono le loro ali.

10 secondi

La durata della sensazione di dolcezza avvertita da un'ape mentre succhia il nettare: particolari neuroni nella proboscide le assicurano questo "risultato record" tra gli insetti.



Il numero medio di api in un'arnia.

Da 20.000 a 60.000

100 MILIONI DI ANNI FA

La data (approssimativa) in cui comparvero le api sulla Terra.

La lunghezza record di un'ape della specie *Megachile pluto*.

4,5 centimetri

20 MAGGIO

Giornata mondiale delle api.

-50 °C

La temperatura alla quale possono sopravvivere almeno tre specie di "api artiche": *Bombus polaris*, *B. natvigi* e *B. kirbiellus*.

Le specie di api (solo alcune di esse producono miele).

20.000

5 ANNI

La durata di vita di un'ape regina.

8

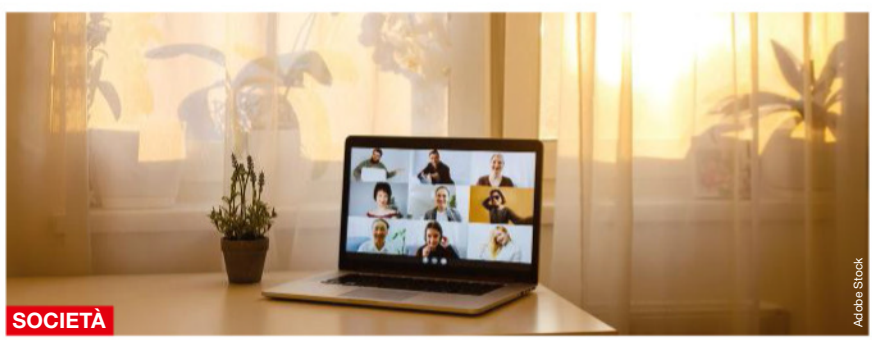
La forma della danza attraverso la quale le api operaie, al ritorno all'alveare, indicano alle compagne il luogo dove hanno trovato il raccolto più abbondante e "goloso".

COMPORTAMENTO

L'autocontrollo è potere

Una vasta ricerca della Rady School of Management dell'Università di San Diego (Usa) ha dimostrato che essere riconosciuti come persone dotate di un alto grado di autocontrollo è il fattore che più di ogni altro viene attribuito alle persone degne di esercitare il potere. Lo studio ha raccolto i risultati di 7 diversi esperimenti condotti coinvolgendo 3.500 persone in totale.

Gola. Durante uno di questi esperimenti, alcuni impiegati dovevano giudicare quanto potere dare a un collega a partire dal fatto che quest'ultimo (poiché si era prefisso l'obiettivo di dimagrire) si controllasse o meno quando a pranzo si trattava di ordinare un dolce. Inutile dire che se evitava il dessert veniva giudicato più degno di primeggiare su altri. In un altro esperimento poi, questa volta condotto su studenti universitari, alcuni ragazzi si erano posti l'obiettivo di leggere 200 pagine al giorno, altri 50. Tutti lessero un centinaio di pagine, ma quelli che avevano l'obiettivo a 50 furono giudicati più potenti. **(R.P.)**



SOCIETÀ

In smartworking è difficile "fare squadra"

A livello intuitivo, non è così difficile da capire: restando a lavorare a casa propria non si riesce ad avere rapporti personali stretti con i colleghi e diventa più difficile sia collaborare, sia provare senso di appartenenza.

Isolati. Ora lo dimostra anche una vasta ricerca condotta da alcuni studiosi dell'Università di Montreal sul personale di una grande compagnia finanziaria tra il settembre 2020 e il marzo 2021. Sono state prese in esame 716 persone che lavoravano da casa almeno tre giorni alla settimana (la metà del campione negli Usa, l'altra metà in Europa). Gli impiegati, che hanno risposto a vari questionari nei 6 mesi dello studio, si sono sentiti sempre più disconnessi man mano che il tempo passava. Le persone che prima della pandemia apprezzavano particolarmente la compagnia dei colleghi erano quelle che si sentivano più isolate. **(R.P.)**

SALUTE

La cannabis fa male al cuore

La più comune delle droghe, ritenuta da molti meno nociva di altre, fa invece malissimo al cuore e ai vasi. Secondo un ampio studio statunitense, pubblicato su *Journal of the American Heart Association*, chi usa cannabis ogni giorno vede infatti aumentare del 25% il rischio di andare incontro a un infarto e addirittura del 42% quello di subire un ictus. Negli utilizzatori poco assidui l'effetto è meno marcato, ma comunque presente.

Non solo fumo. Lo studio, condotto dall'Università della California, è partito da un campione di oltre 430.000 adulti, l'11% dei quali utilizzava la droga. Gli aumenti del rischio cardiovascolare erano maggiori negli uomini con meno di 55 anni e nelle donne con meno di 65 anni. Non sembra invece esserci nessuna differenza in relazione al tipo di utilizzo che viene fatto della cannabis: l'entità del danno infatti non cambia se viene fumata, svapata, oppure ingerita. **(M.Fr.)**

1.161 anni

L'età di un olivo a Bchaaleh, in Libano, stimata da uno studio: è il più vecchio del mondo.

VCG via Getty Images

ANIMALI

Panda diversi

Il panda gigante è un animale amatissimo, con la sua caratteristica livrea bianca e nera. Ma una sottospecie, il panda del Qinling, che vive sulle omonime montagne della provincia cinese del Shaanxi, ha invece un pelo bianco e marrone. Un individuo, chiamato Qi Zai, è diventato una star dei social da quando fu preso sotto protezione nella riserva naturale di Panda Valley, nei pressi di Xi'an, dopo essere stato abbandonato dalla madre.

Il gene. Ora un gruppo di ricercatori dell'Accademia delle scienze di Pechino ha risolto il mistero del suo colore individuando una sequenza particolare nel gene *Bac2* correlata al pigmento della pelliccia. Nella pelliccia, poi, i melanosomi (che servono alla sintesi e all'accumulo della melanina) sono meno numerosi. Si stima che i panda del Qinling siano tra 200 e 300, e che si siano separati geneticamente dai loro cugini bianchi e neri circa 300.000 anni fa. **(G.R.)**

LINGUAGGI

Non tutti capiscono le emoji allo stesso modo

Quando si aggiunge al messaggio una faccina si pensa di essere compresi meglio. Ma non è sempre così, perché non tutti capiscono le emoji (o emoticon) allo stesso modo. Lo dimostra una ricerca dell'Università di Nottingham (Regno Unito), che ha messo a confronto il grado di comprensione delle faccine che rappresentano le "emozioni base" (rabbia, disgusto, felicità, tristezza, sorpresa, paura) in persone di origine cinese e di origine anglosassone.

Paese che vai... Risultato: la cultura, l'età e il sesso influiscono sulla "decodifica" delle faccine. Le donne per esempio sono più brave degli uomini a riconoscere paura, tristezza e gioia, mentre le persone di cultura cinese sono meno pronte a riconoscere la tristezza (59% contro 96% degli anglosassoni). **(R.P.)**

Peter Giesen

PALEONTOLOGIA

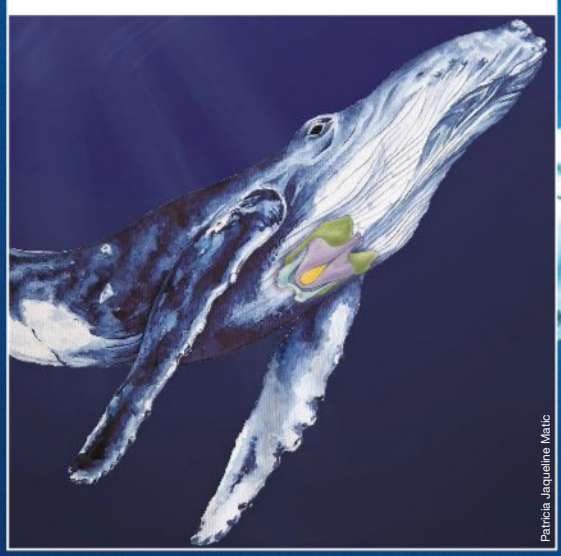
La foresta più antica

Sulle scogliere lungo le coste tra il Devon e il Somerset, in Inghilterra Sud-occidentale, sono stati rinvenuti i resti fossili della foresta più antica del mondo. Si tratta di piante del genere *Calamophyton*, datate a 390 milioni di anni fa, cioè al periodo Devoniano, che prende nome proprio dagli affioramenti di rocce di quell'epoca presenti nel Devon. La foresta ha 4 milioni di anni in più della foresta di Gilboa, nello Stato di New York, che deteneva il primato di più antica del Pianeta.

Tronchi sottili. Le piante di allora erano molto diverse dagli alberi odierni: avevano tronchi sottili e cavi e sui rami non avevano foglie, ma strutture simili a ramoscelli. Inoltre, come specifica Neil Davies, del dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Cambridge, primo autore dello studio: «Allora non c'era nessun sottobosco e l'erba non era ancora apparsa. Ma c'erano molti ramoscelli caduti da questi alberi». A quel tempo, la zona del ritrovamento non era legata all'Inghilterra, ma a parte della Germania e del Belgio. **(G.R.)**

VOCI BLU

Le canzoni delle megattere (come i tre giovani individui *nella foto*) sono arrivate fino allo spazio interstellare: sono infatti tra i suoni rappresentativi della Terra presenti sui dischi a bordo delle due sonde Voyager, lanciate nel 1977 e ancora in viaggio. Ma finora non era chiaro come le vocalizzazioni delle megattere e delle altre balene, che tanto affascinano l'umanità, venissero prodotte. Ora un team guidato da Coen Elemans dell'Università della Danimarca Meridionale e Tecumseh Fitch dell'Università di Vienna lo ha capito: le balene hanno evoluto strutture uniche nella laringe (evidenziata *sotto*, in una megattera). In noi e in altri mammiferi terrestri la laringe è l'organo deputato alla produzione di suoni e ospita le corde vocali, che vibrano al passaggio dell'aria. Nei cetacei però si è modificata per la vita in acqua; gli odontoceti (come delfini e capodogli) la usano come "tappo" per chiudere le vie aeree e hanno sviluppato un altro organo per produrre suoni nel naso. E le balene? Si sospettava che la usassero comunque per i suoni. Elemans, Fitch e colleghi hanno esaminato le laringi di tre balene spiaggiate: una megattera, una balenottera boreale e una balenottera minore. In laboratorio, hanno fatto passare aria attraverso gli organi prelevati: ne sono usciti suoni simili alle vocalizzazioni dei cetacei in acqua (da ascoltare inquadrando il QR Code *a destra*). Hanno così scoperto la fonte dei suoni: una struttura a U di cartilagine collegata a un cuscino di grasso, che vibra al passaggio dell'aria producendo suoni.



Patricia Jaqueline Matic

MULTIMEDIA

Focus+

AUDIO

Il canto delle balene e i suoni ricostruiti in laboratorio.

INQUADRA IL QR CODE

Oppure vai su www.focus.it/ambiente/animali/I-segreti-del-canto-delle-balene

Karim Ilya

PICCOLA FISICA

Il tavolo minimo in cui comporre un puzzle

Di fronte a un puzzle da duemila o più pezzi, la maggior parte di noi applica una fra tre strategie. La prima è lasciar perdere, risparmiandosi giornate intere a cercare di mettere in fila duecento pezzi di cielo grigio più o meno tutti uguali. La seconda è lasciare tutti i pezzi nella scatola e rovistare ogni volta lì dentro in cerca di quello giusto. La terza è distribuirli sul tavolo in modo che siano sempre tutti bene in vista.

Come cerchi. La fisica e data scientist dell'Università di Toronto Madeleine Bonsma-Fisher e suo marito Kent, appassionati di puzzle, appartengono a quanto pare a quest'ultima scuola di pensiero, e hanno deciso di calcolare la minima dimensione necessaria del tavolo per distribuire comodamente tutti i pezzi senza sovrapporne nessuno. Come spiegano in un articolo depositato nell'archivio aperto arXiv hanno usato un procedimento geometrico abbastanza semplice. Sono partiti dall'area del puzzle finito e assemblato (che di solito è scritta sulla scatola) e l'hanno divisa per il numero di pezzi, per ottenere un'approssimazione dell'area di ciascuno di essi, immaginandoli come quadrati tutti uguali e mettendo da parte per un attimo le rientranze e le sporgenze. Poi hanno iscritto ognuno di quei quadrati in un cerchio, e hanno provato vari modi per disporre i cerchi su un piano, concludendo che il modo più efficiente è disporli in una matrice esagonale, simile a quella di un alveare: ogni esagono contiene un cerchio al centro, una sezione di sei cerchi circostanti, e un po' di vuoto in mezzo. A questo punto calcolare l'area totale era un gioco da ragazzi. Risultato: il tavolo deve essere almeno 1,73 volte più grande dell'area del puzzle finito (per la precisione, il valore esatto è la radice quadrata di 3). Ma Bonsma-Fisher consiglia di prenderla larga e usare un tavolo che sia almeno il doppio. Non lo avete? Una buona scusa per lasciar perdere. **(N.N.)**

MEDICINA

Tumore alla prostata: non è uno, ma due

Secondo uno studio pubblicato su *Cell Genomics*, il cancro della prostata non è una malattia unica, ma si evolve in due forme distinte (o "evotipi"), che rispondono diversamente alle terapie con ormoni e alla radioterapia. La scoperta è frutto dell'analisi del Dna eseguita anche con l'intelligenza artificiale su migliaia di campioni di tessuto. Oltre a consentire una migliore personalizzazione delle cure, la nuova classificazione ha implicazioni epidemiologiche importanti, perché le due forme sembrano colpire in modo diverso a seconda dell'età e dell'etnia dei pazienti. **(M.Fr.)**

RANE

Tip-tap per la caccia

Sono molto più veloci di Fred Astaire, re del tip-tap. Molte specie di rane della famiglia Dendrobatidae, note per i colori e le potenti tossine che producono, hanno un curioso comportamento: tamburellano con un dito delle zampe posteriori. Alcuni studi hanno visto che il tip-tap si intensifica in presenza di prede e ora i biologi della University of Illinois di Urbana-Champaign hanno fatto una verifica su *Dendrobates tinctorius* (*foto*). Hanno osservato 22 esemplari mentre nel terrario venivano introdotti dei moscerini. Le rane, in presenza delle prede, battevano le zampe quasi 400 volte al minuto; di norma lo fanno molto meno. La frequenza era maggiore se erano sulle foglie, che conducono bene le vibrazioni, piuttosto che su altre superfici: forse per far volare gli insetti posati e individuarli. **(G.C.)**

Oltre 7.600

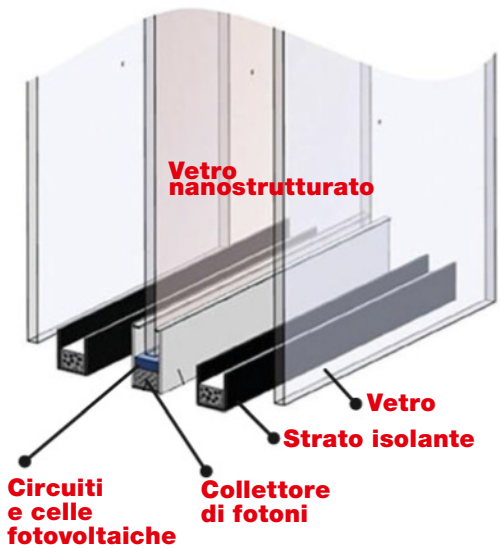
Le specie di anuri, l'ordine di anfibi che include rane e rospi. Anuri significa "senza coda": da adulti, infatti, ne sono privi.

Se lei fa l'occhiolino...

Fare l'occhiolino ci sembra un comportamento molto umano. Eppure lo fa anche una piccola rana della Cina, *Odorrana tormota*: non ha certo lunghe ciglia, ma quando vuole segnalare a un maschio che è interessata a lui, sbatte le palpebre. Lo ha rilevato un team cinese, che ha pubblicato i risultati su *Current Biology*. Questi anfibi vivono vicino a torrenti di montagna con forte corrente; maschi e femmine comunicano con richiami sia in frequenze a noi udibili, sia negli ultrasuoni (unico anfibio finora individuato a farlo). E, quando una femmina vuole segnalare al maschio la sua disponibilità, batte le palpebre. Questo incoraggia il maschio ad assumere la posizione di accoppiamento. Finora questo segnale era considerato esclusivo dell'uomo e di altri primati, ma potrebbe essere più diffuso. **(G.C.)**

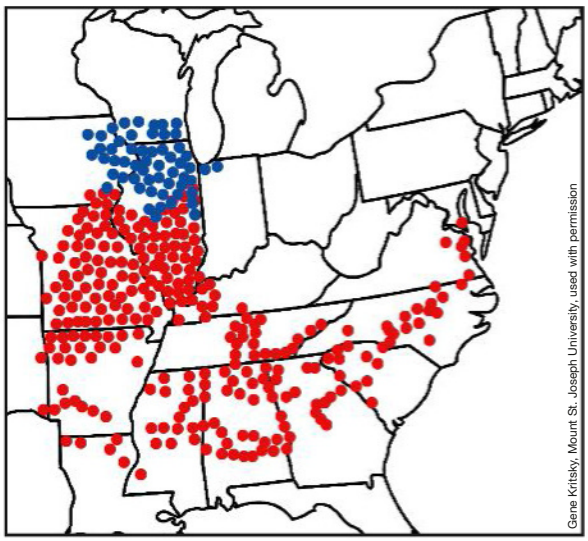
TECNOLOGIA

La finestra fotonica



Le finestre delle nostre case sono ogni secondo attraversate da un flusso di innumerevoli fotoni, cioè di quelle particelle di natura quantistica che costituiscono la luce e che possono, per loro natura, essere usate per scambiare informazioni e per generare energia.

Scambio dati. Per questo un team guidato da ricercatori dell'Università Milano-Bicocca e dell'Istituto Nazionale di Ottica del Cnr (Cnr-Ino) ha ideato la prima finestra fotovoltaica capace anche di scambiare dati attraverso la luce mediante la tecnologia Vlc (Visible Light Communication). Il progetto prevede l'uso di nanotecnologie (i cosiddetti *quantum dot*, piccoli atomi artificiali) per realizzare un mix tra una normale finestra, un pannello fotovoltaico e un dispositivo detto Li-Fi, che consente di scambiare dati con la luce in maniera analoga a quel che fa il Wi-Fi con le onde radio. Allo studio hanno partecipato la società Glass to Power e il Laboratorio europeo di spettroscopia non lineare (Lens) di Firenze. **(A.P.)**



ANIMALI

Usa: il grande anno delle cicale

Immaginate un concerto di miliardi di cicale. È quello che sta per iniziare negli Stati Uniti, dove un numero enorme di insetti emergerà da sottoterra. Si tratta delle cicale periodiche: 7 specie del genere *Magicicada*, diffuse in Nord America, con un particolare ciclo di vita di 17 anni (3 specie) o 13 anni (4 specie). Come le nostre, passano la maggior parte della vita sotto terra in forma di ninfe, nutrendosi di fluidi dei vegetali. Poi escono in superficie e fanno l'ultima muta per diventare adulte. È allora che i maschi friniscono, avvengono gli accoppiamenti, le femmine depongono le uova sui rami. Poi gli adulti muoiono, le ninfe cadono a terra e si infilano nel suolo, dove staranno per 17 o 13 anni.

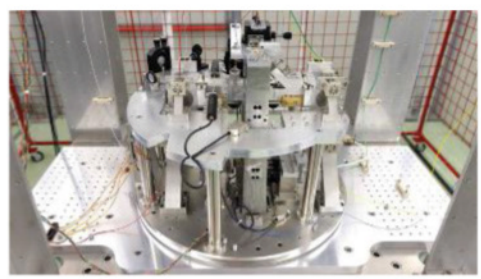
Miliardi. Le popolazioni di *Magicicada* di un'area emergono in modo sincronizzato: gruppi con uno stesso ciclo che escono in un dato anno sono chiamati nidiate. «Quest'anno è il turno della Nidiata XIX con ciclo di 13 anni negli Usa Sud-orientali e della Nidiata XIII con ciclo di 17 anni nel Nord dell'Illinois», dice Gene Kritsky della Mount St. Joseph University. Nella mappa *sopra*, realizzata da Kritsky, l'area della Nidiata XIX è in rosso, quella della Nidiata XIII in blu. «L'ultima volta che sono emerse insieme era il 1803: il presidente degli Stati uniti era Thomas Jefferson. Le cicale iniziano a uscire dal terreno tra fine aprile e inizio maggio nelle zone più a sud; le ultime muoiono a inizio luglio. Ci saranno miliardi di cicale (*nella foto*, su un cespuglio): da un acro (meno di mezzo ettaro) di terreno alberato ne possono uscire un milione e mezzo». **(G.C.)**

SCIENZA

La bilancia che pesa il vuoto

Può sorprendere, ma si pensa che anche il vuoto abbia un peso, per quanto piccolo. E c'è chi conta di misurarlo con una bilancia ultrasensibile. A crederci è Enrico Calloni dell'Università degli Studi di Napoli Federico II e dall'Istituto nazionale di fisica nucleare, che ha avviato con il suo team l'esperimento Archimedes nella ex miniera di Sos Enattos, in Sardegna (*v.* Focus *n. 370*).

Materia oscura. Il prototipo (*v. foto sotto*) funziona già alla perfezione e ha ottenuto una sensibilità tale – si è scoperto – da poter rilevare l'eventuale presenza di particelle ancora sconosciute (i "fotoni oscuri") che potrebbero risolvere l'enigma della massa mancante dell'universo.
Di fatto, già ora si è aperta una nuova finestra di osservazione sul cosmo. Calloni resta però focalizzato sul suo obiettivo: «Il nostro scopo non è quello di spingere al limite le prestazioni del prototipo, quanto quello di realizzare la vera bilancia, che sarà pronta tra un anno», ci dice. «Nel frattempo sarà avviata la costruzione di un nuovo laboratorio». Tutto è pronto, dunque, ma per le misure più avanzate occorre un po' di pazienza. **(A.P.)**



217

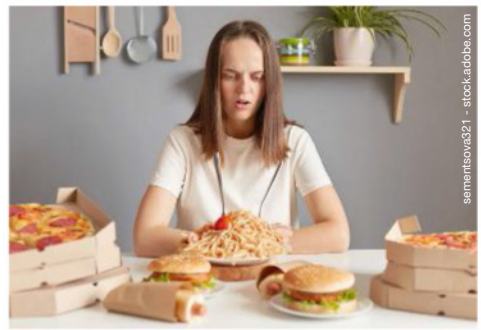
Sono le dosi di otto diversi vaccini anti Covid alle quali si è sottoposto un 62enne di Magdeburgo (Germania), contro ogni indicazione medica, nel corso di 29 mesi. Scoperto il caso, l'uomo è stato studiato da ricercatori dell'Università di Erlangen-Norimberga, i quali hanno constatato il suo ottimo stato di salute. Non ha subìto alcun indebolimento del sistema immunitario e non ha mai contratto la malattia. Ha detto di avere fatto così tante dosi per "motivi personali". (G.R.)

COME NATURA INSEGNA

Il robot ispirato alle chiocciole

Ispirarsi a una chiocciola per muoversi può non sembrare una grande idea. Eppure imitare l'andatura di questi molluschi gasteropodi (per saperne di più sulle chiocciole, andate *a pag. 114*) può significare andare sì piano, ma andare ovunque, anche su superfici in forte pendenza. Le chiocciole si muovono strisciando su un piede muscoloso; la "bava" che l'animale secerne da una ghiandola mucosa è un lubrificante, ma permette anche l'adesione a superfici verticali. Saravana Prashanth Murali Babu della Università della Danimarca Meridionale ha quindi voluto imitare questa soluzione e ha ideato un piede flessibile da usare come base per un robot capace di avanzare appunto come una chiocciola.

Flessibile e a segmenti. Il piede meccanico è diviso in segmenti che possono essere gonfiati, grazie a piccole pompe, staccandosi dal terreno e posandosi di nuovo al suolo: si genera un andamento a onda che permette l'avanzamento. Inoltre, un sistema deposita muco artificiale. Nella "conchiglia" posta sul piede sono invece posizionati il sistema di controllo wireless, il serbatoio di muco e un sensore di pressione. **(G.C.)**



NEUROSCIENZE

Il cibo-spazzatura ci fa apparire più brutti

Con una originale ricerca, alcuni studiosi dell'Università di Montpellier (Francia) hanno dimostrato che dopo il consumo di cibi che alzano velocemente l'indice glicemico, ovvero quelli che contengono carboidrati raffinati come farina bianca e zucchero, le persone vengono ritenute meno attraenti dal sesso opposto.

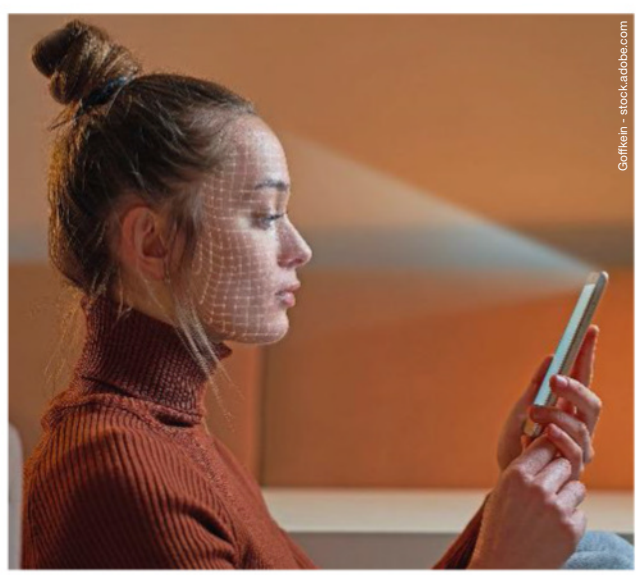
Volti. Lo studio ha coinvolto 104 adulti, uomini e donne eterosessuali, divisi in due gruppi. Alcune persone hanno consumato un pasto a base di carboidrati raffinati, che alzano velocemente il tasso di zuccheri nel sangue, altre un pasto a basso indice glicemico. Due ore dopo a tutti è stata scattata una foto del viso, che è stata mostrata ai partecipanti del sesso opposto. Risultato: chi aveva mangiato zuccheri raffinati appariva meno attraente, indipendentemente da altri fattori come età, peso ecc. Ecco un'altra buona ragione (oltre alla salute) per mangiare sano. **(R.P.)**

TECNOLOGIA

Depressi? L'app lo capisce

Si chiama MoodCapture ed è un'app che potrà diagnosticare se una persona è depressa studiando – con l'intelligenza artificiale – le immagini del suo viso rilevate dai programmi di riconoscimento facciale per sbloccare gli smartphone.

Dal volto. Per creare l'app, i ricercatori del Darmouth College (Usa) hanno catturato 125.000 immagini casuali di alcuni volontari mentre rispondevano alla domanda "Ti senti depresso?": così l'Ai ha imparato a riconoscere le espressioni facciali legate alla depressione, catturando elementi di contesto (la luce, i colori, la presenza di altre persone). Poi hanno testato l'app su 177 persone con diagnosi di disturbo depressivo maggiore, identificato nel 75% dei casi. I ricercatori contano di portare l'app al 90% prima di rilasciarla al pubblico. Il sistema potrebbe rilevare gli stadi iniziali della depressione suggerendo di uscire a fare una passeggiata o incontrare amici. **(V.T.)**



a cura di Gianluca Ranzini

PRISMA FACCIAMO SPAZIO

Nasa, Esa, Csa, STScI, A. Riess (Jhu/STScI)

COSMOLOGIA

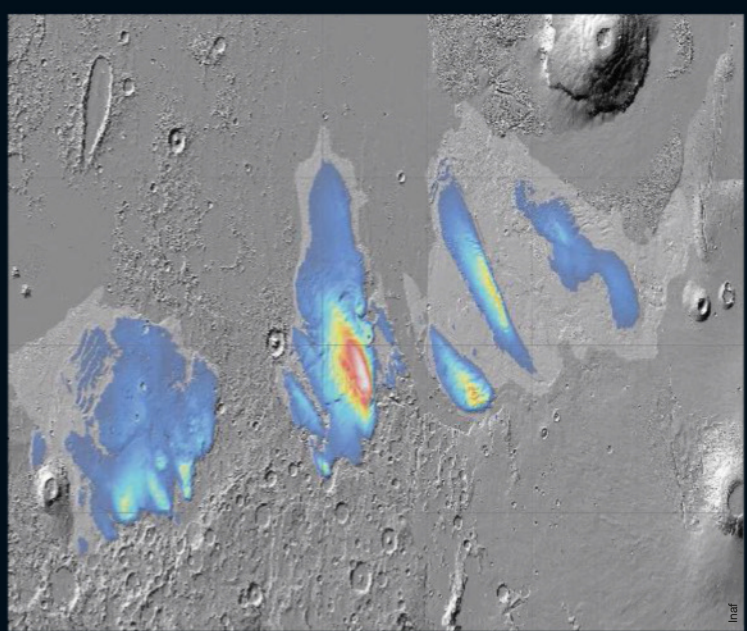
Webb e Hubble sono in perfetto accordo

L'universo si sta espandendo. Ma a quale velocità? Da decine di anni i cosmologi cercano di raffinare questo dato il più possibile, ma le misure sono difficili e i risultati incerti. Ora il telescopio spaziale Webb conferma il valore trovato dal telescopio Hubble, e questo conforta gli scienziati. I due strumenti orbitali convergono su un tasso di espansione di 73 chilometri al secondo per megaparsec. Significa per ogni megaparsec (1 milione di parsec, cioè 3.260.000 anni luce) di distanza dalla Terra, la velocità di espansione aumenta di 73 km/s. Per arrivare alla misura, i due strumenti hanno sfruttato particolari stelle, le Cefeidi, presenti in galassie come quella *sopra* e che sono utilizzate come indicatori delle distanze. Da ciò discende, per esempio, che l'età dell'universo stimata da Hubble (13,8 miliardi di anni) è corretta. Ma la questione non è chiusa: le misure dell'espansione ottenute per altre vie forniscono risultati leggermente diversi. Il punto ora è capire la causa di questo disaccordo.

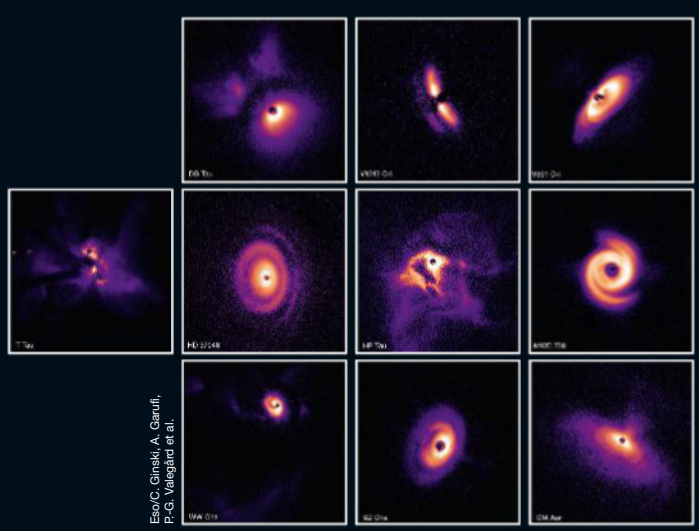
www.nasa.gov/nasatv: il canale in streaming della Nasa.

GHIACCIO SOTTO L'EQUATORE MARZIANO?

Nuovi dati provenienti dalla missione europea Mars Express suggeriscono che su Marte possa esservi un grande deposito di ghiaccio nascosto nel sottosuolo della regione chiamata Medusae Fossae. Il radar Marsis (fornito dall'Agenzia Spaziale Italiana) della sonda ha infatti identificato del materiale la cui densità è compatibile, secondo i ricercatori, solo con la presenza di ghiaccio. Il deposito (*sotto*, in azzurro) si estenderebbe fino a 2,5 km sotto il suolo marziano, avrebbe una capacità tale che se quel ghiaccio si sciogliesse l'intera superficie di Marte sarebbe sommersa sotto uno strato d'acqua profondo tra 1,5 e 2,7 metri. Una scoperta importante per le future missioni umane verso il pianeta rosso.



Inaf



Eso/C. Ginski, A. Garufi, P.-G. Valegård et al.

PIANETI CHE SI FORMANO

Grazie al Very Large Telescope, in Cile, un'ampia collaborazione internazionale di astronomi ha studiato i dischi di polvere in cui si stanno formando pianeti attorno a 86 stelle. Il lavoro è stato pubblicato in tre articoli su *Astronomy & Astrophysics*, relativi a tre diverse parti del cielo centrate sulle costellazioni di Orione, Toro e Camaleonte. Si tratta di una delle panoramiche più vaste mai realizzate per questo tipo di oggetti. Le immagini mostrano una grande varietà di forme nei dischi, alcuni dei quali hanno una forma a spirale, generata probabilmente dal moto dei neo-pianeti. Inoltre si è visto che le stelle doppie o multiple hanno minore probabilità di formare pianeti.

1,3 MILIONI È il **rapporto** tra il volume del Sole e quello della Terra. In pratica, ci vorrebbero 1.330.000 Terre per riempire tutto lo spazio occupato dalla **nostra stella**.

Due pesi massimi

Quasi tutte le grandi galassie hanno al loro centro un buco nero supermassiccio. E quando due galassie si scontrano, i loro buchi neri formano un sistema binario, cioè iniziano a orbitare uno attorno all'altro. Gli astronomi del NoirLab della National Science Foundation americana hanno ora osservato la coppia di buchi neri di massa più grande mai misurata. Si trova nella galassia B2 0402+379, a circa 750 milioni di anni luce dalla Terra. I due buchi neri hanno una massa complessiva pari a 28 miliardi di volte quella del Sole e distano tra loro soltanto 24 anni luce. Ancora non è chiaro se i due mostri del cielo entreranno in collisione, sia pure in un lontano futuro. Infatti, perché ciò accada, è necessario che perdano energia. Se lo facessero, però, produrrebbero onde gravitazionali cento milioni di volte più intense di quelle emesse nel "normale" scontro tra due buchi neri prodotti dal collasso di singole stelle.

NOIRLab/NSF/AURA/J. daSilva/M. Zamani

Detective di macchie solari

Il portale Zooniverse (www.zooniverse.org) è dedicato alla *citizen science*: chiunque può entrarvi e collaborare allo studio di dati astronomici. L'ultimo progetto riguarda l'analisi dei disegni di macchie solari realizzati dallo scienziato gesuita Angelo Secchi, tra il 1853 e il 1878. Lo scopo è studiare l'attività del Sole nel XIX secolo per capire anche come si comporterà in futuro. Le immagini sono oltre 15mila: chi vuole dare una mano?

PLANit
Associazione dei Planetari Italiani

I TEATRI DELLE STELLE

In collaborazione con PLANit (www.planetari.org)

PLANETARIO DI ROMA

Questo planetario è collocato all'interno del Museo della Civiltà Romana, all'Eur. Riaperto nel 2022 dopo un'importante ristrutturazione tecnologica, ha un moderno sistema di proiezione digitale sotto cupola di 14 metri di diametro con 98 posti. Le attività prevedono incontri riservati agli studenti (dalle scuole elementari all'università) nelle mattine dal martedì al venerdì e poi show per il pubblico generale nei pomeriggi degli stessi giorni, al sabato e alla domenica. La maggior parte degli spettacoli, prodotti dallo staff del planetario, è dal vivo.
Info: www.planetarioroma.it

Zétema Progetto Cultura

PERCHÉ LA SUPERFICIE DI MARTE È ROSSA?

Il colore caratteristico di questo pianeta, percepibile anche guardando Marte in cielo a occhio nudo, è dovuto alla presenza di ossido di ferro, quello che in genere chiamiamo ruggine, nelle sue rocce, nella polvere e nel suolo. Ciò può essere il risultato di processi di ossidazione che hanno avuto luogo in varie epoche del pianeta. Già i popoli antichi avevano associato Marte (o Ares, secondo i Greci) al dio della guerra, e quindi al sangue, dove in effetti è presente proprio ossido di ferro.

Adobe Stock

ALIMENTAZIONE

Le alghe contro la carestia in caso di inverno nucleare

Tutti ci auguriamo ovviamente che non si presenti mai il caso, ma se dovesse verificarsi un conflitto nucleare, un recente studio di un gruppo di ricercatori con a capo Florian Ulrich Jehn dell'Università Justus-Liebig (Germania) mostra che le alghe potrebbero giocare un ruolo cruciale per evitare una carestia. Una guerra di questo tipo genererebbe infatti un "inverno nucleare", con temperature più basse anche di 10 °C per diversi anni prodotte dalla cappa di ceneri sollevata dagli incendi: un disastro per l'agricoltura.
Resistenti. Ma la coltivazione di alghe, che crescono rapidamente e richiedono risorse minime, potrebbe essere realizzata in 9-14 mesi fino a coprire il 45% della domanda globale di alimenti per uomini e animali. Il punto, avverte lo studio, è investire per aumentarne la capacità di coltivazione. **(G.R.)**

Adobe Stock

EDUCAZIONE

Materie extra a scuola? Meglio non troppe

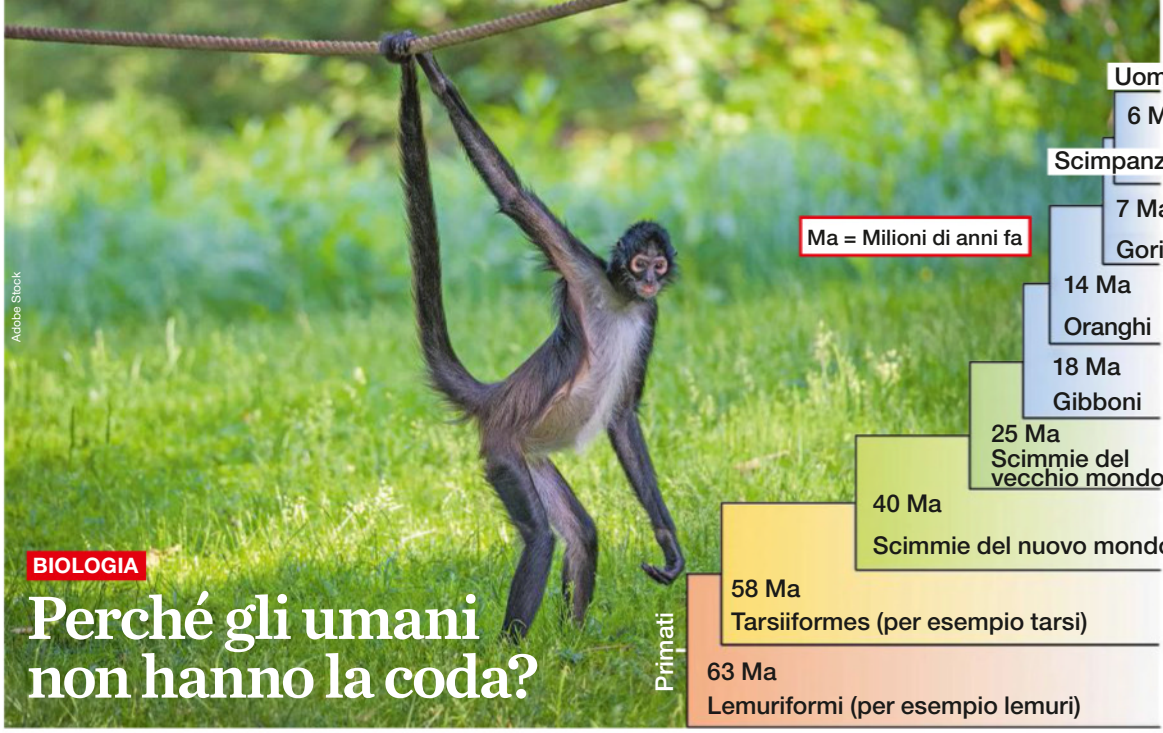
Una ricerca dell'Università della Georgia (Usa) dimostra che le classiche materie di potenziamento (per esempio una lingua straniera o dedicarsi al tutoring di altri studenti o perfino ai compiti) poste in un'ora aggiuntiva dopo la fine delle lezioni non sono granché efficaci. Anzi, possono danneggiare la salute mentale di bambini e ragazzi.
Al limite. I ricercatori hanno preso in esame i dati di 4.300 studenti statunitensi di età molto diverse, dalle scuole materne alle superiori. Hanno così visto che, soprattutto per i più grandi, le ore di scuola sono già al limite, e aggiungerne anche solo un'altra alla fine delle lezioni aumenta il loro stress. In particolare viene danneggiata la capacità di resilienza e di regolazione emotiva, senza che il rendimento scolastico aumenti. **(R.P.)**

ANIMALI

Cosa sta dicendo il gatto? Non lo capiamo...

Sono i gatti che amano essere enigmatici o siamo noi che non li capiamo? Uno studio guidato da Charlotte de Mouzon, dell'Université Paris Nanterre, ci conferma che la spiegazione giusta è la seconda. I ricercatori hanno reclutato 630 partecipanti che hanno visionato audio di miagolii, video senza sonoro e video "completi" con 4 condizioni emotive e comportamenti: contentezza, scontento, richiesta di cibo e attenzione, predazione. Per ogni clip, bisognava identificare di che caso si trattasse.
Ora basta! I risultati? I video con audio e immagini sono stati correttamente identificati nel 91,8% dei casi; gli audio solo nel 72,2%. I segnali di un gatto felice sono stati identificati correttamente nel 90,1% dei casi. Invece, lo scontento è stato il comportamento più difficile da individuare: è stato riconosciuto solo nel 71,6% dei casi. Ecco perché può capitare che il gatto, che a noi pare del tutto a suo agio, improvvisamente (per noi) morda. **(G.C.)**

Adobe Stock



BIOLOGIA

Perché gli umani non hanno la coda?

Uno studio statunitense pubblicato su *Nature* ha scoperto perché noi umani non abbiamo più la coda, così come gli altri primati geneticamente più simili a noi, come gorilla e scimpanzé. Questa caratteristica è comparsa in qualche antenato comune circa 25 milioni di anni fa (*nell'illustrazione*, l'albero filogenetico dei primati; *nella foto*, una scimmia ragno di Geoffroy). Ed è legata all'inserzione di un segmento di Dna in uno dei geni che, nelle scimmie con la coda e negli altri mammiferi, sono responsabili della crescita di questa appendice. Questa inserzione ha reso il gene inservibile, facendoci perdere per sempre la coda.

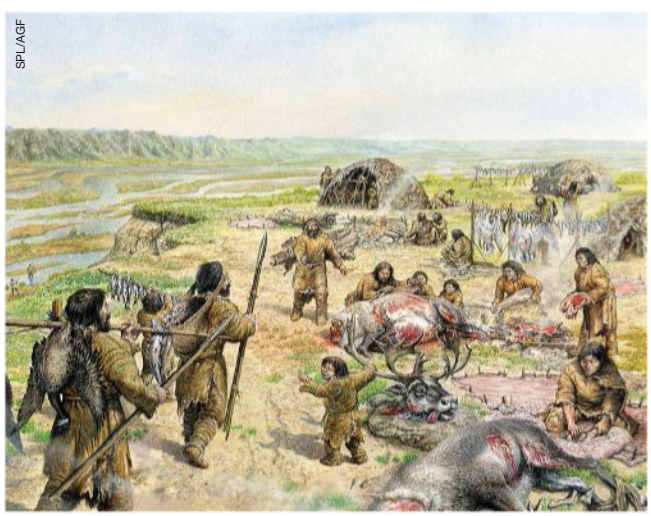
I test sui topi. La controprova arriva da test eseguiti su topi, che i ricercatori hanno manipolato geneticamente per riprodurre la situazione presente in umani e primati a noi più simili. Questa modifica ha fatto nascere topolini con code cortissime o del tutto privi di coda. Secondo i ricercatori, la perdita della coda avrebbe favorito i movimenti dei nostri antenati, una volta scesi dagli alberi. Per contro, ci ha anche predisposto a malattie che, come la spina bifida, dipendono da anomalie del tubo neurale: la struttura cilindrica presente negli embrioni che dà poi origine al sistema nervoso. **(M.Fr.)**

1 su 8

Le persone obese nel mondo: uno studio, pubblicato su *The Lancet*, ha calcolato che nel 2022 erano oltre un miliardo.

EVOLUZIONE

Oggi è un disturbo, ieri forse ci rendeva esploratori



Il disturbo da deficit di attenzione/iperattività (Ddai o Adhd) potrebbe averci resi esploratori. È la tesi avanzata da un team della University of Pennsylvania. I ricercatori ipotizzano che il disturbo si sia evoluto nelle società di cacciatori-raccoglitori, perché poteva dare un vantaggio: alcuni tratti associati a esso, come la maggiore predisposizione a correre un rischio e a cercare nuove opzioni, potrebbero aver spinto a esplorare nuovi territori lasciando quelli ormai impoveriti. Così la condizione si sarebbe stabilizzata nella popolazione.

Iperattività. In un esperimento, i ricercatori hanno fatto partecipare 457 persone a un gioco online: dovevano raccogliere bacche da cespugli, decidendo quando tentare la sorte e spostarsi verso un altro cespuglio, perdendo un po' di tempo. I giocatori che presentavano sintomi legati al disturbo (avevano risposto in precedenza a un questionario), come agitazione e difficoltà a concentrarsi, in media lasciavano i cespugli prima e hanno raccolto più bacche. **(G.C.)**

John Holmes/ardea.com

Il percorso che ha portato alla caratteristica più "mammifera" di tutte è stato lungo e molto complesso. Eccone i passaggi più importanti.

di Marco Ferrari

Dall' uovo alla mammella

DUE MODI DI NASCERE
Una leonessa allatta i suoi cuccioli. In alto a sinistra, la nascita da un uovo di un *Cryptoclidus eurymerus*, rettile marino di circa 160 milioni di anni fa.

Getty Images

Getty Images

Riciclaggio è la parola magica. Vale per la nostra quotidianità ma anche, con prospettive molto più ampie, nella storia della vita. Moltissime "parti" di animali e piante sono nate con una funzione, ma sono poi state utilizzate per altri scopi. Ali, penne, vescica natatoria, pinne e tante altre strutture sorgono per svolgere un compito e finiscono a fare altro. Vale anche per il latte, un liquido che caratterizza in modo molto marcato la classe di animali cui apparteniamo. Il gruppo dei mammiferi, infatti, è stato chiamato così nel 1758 da Linneo, lo studioso svedese che diede inizio alla scienza della tassonomia. Sebbene i mammiferi possiedano anche altre caratteristiche peculiari, come i peli e un'anatomia unica della mascella e dell'orecchio, Linneo scelse di enfatizzare proprio l'allattamento, e quindi la presenza di organi (le mammelle) deputati a fornire al neonato il liquido nutritivo.

PRIMA DEI DINOSAURI

L'importanza del latte in questa classificazione nasconde però una vicenda molto più intricata. «Si potrebbe dire che tutto partì 325 milioni di anni fa, quando la linea evolutiva che avrebbe portato ai mammiferi si differenziò da quella dei rettili», spiega Steve Brusatte, paleontologo statunitense autore del libro *Ascesa e trionfo dei mammiferi* (Utet). A quel tempo, le condizioni ambientali modificarono l'antenato di alcuni dei cosiddetti tetrapodi, che come suggerisce il nome erano animali terrestri dotati di quattro arti. Queste specie svilupparono strutture per proteggersi dalla bassa umidità ambientale, tipica della nuova atmosfera dove vivevano. I loro predecessori, da cui sarebbero derivati gli anfibi odierni, non avevano bisogno di grandi modifiche perché la loro vita si svolgeva in gran parte in acqua o nelle vicinanze. A differenza dei pesci e degli anfibi, però, questi gruppi animali deponevano uova grosse e soprattutto, almeno in parte, protette da strutture come gusci di vario tipo e di diverso materiale (costituiti da composti del calcio o da una robusta ed elastica "pergamena").

UNA NUVOLA DI UMIDITÀ

La minaccia più grave dopo la deposizione era il disseccamento; anche così protette, le uova tendevano a perdere umidità. Per aiutarle in quei momenti delicati, negli antichi animali terrestri si formarono strutture ghiandolari che emettevano un liquido acquoso che le umidificava.

Le soluzioni ai problemi ambientali possono essere però molteplici, e a volte in contrasto fra loro. Così, in una parte di questi antichi tetrapodi la parte esterna del corpo si arricchì di una proteina, la beta-cheratina, che agì da strato protettivo e fu all'origine delle squame nei rettili e di penne e piume negli uccelli. La pelle ricoperta di squame perse le ghiandole "umidificanti", e le uova dovettero essere protette da un guscio sempre più robusto e capace di trattenere l'umidità. Un'alternativa, presente anche oggi tra alcuni rettili, è avere le uova ricoperte da uno strato sottile ma protette dal disseccamento perché sepolte nel terreno. Come fanno le lucertole, per esempio, o le tartarughe marine.

LA SALUTE INNANZITUTTO

I sinapsidi, un altro gruppo di specie, continuarono invece la strada dei loro antenati, e svilupparono ghiandole che tenevano umide le uova. Ma, in un intricato mosaico, l'evoluzione aveva spinto questi proto-mammiferi verso un altro fondamentale adattamento: la temperatura corporea costante, cioè quello che chiamiamo "sangue caldo", una capacità che si raggiunge soprattutto

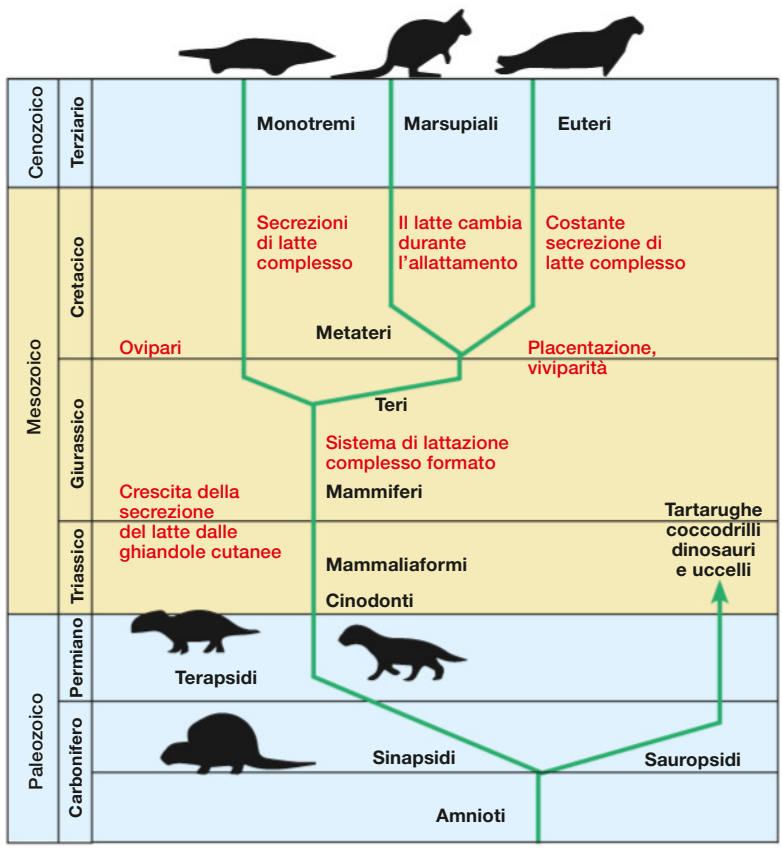
I precursori del latte servivano a mantenere umide le uova degli antenati dei mammiferi

Shutterstock/Iuliya Butenko

BIS BIS CUGINO Ricostruzione di un *Megazostrodon*. Simile ai primissimi mammiferi, non ne era un antenato diretto. Visse tra il Triassico e il Giurassico, circa 200 milioni di anni fa, e forse aveva il corpo a temperatura costante.

PRANZO A CASA
Le cucciolate molto numerose, come questa di un eterocefalo glabro, sono possibili solo grazie alla continua produzione di latte.

CORSA A TAPPE
Sotto, evoluzione dei mammiferi e delle tappe dell'allattamento. Arrivare a un tratto caratteristico di un gruppo di specie (come il latte per i mammiferi) significa aggiungere alla propria anatomia, nel giro di milioni e milioni di anni, particolarità sempre più specializzate.



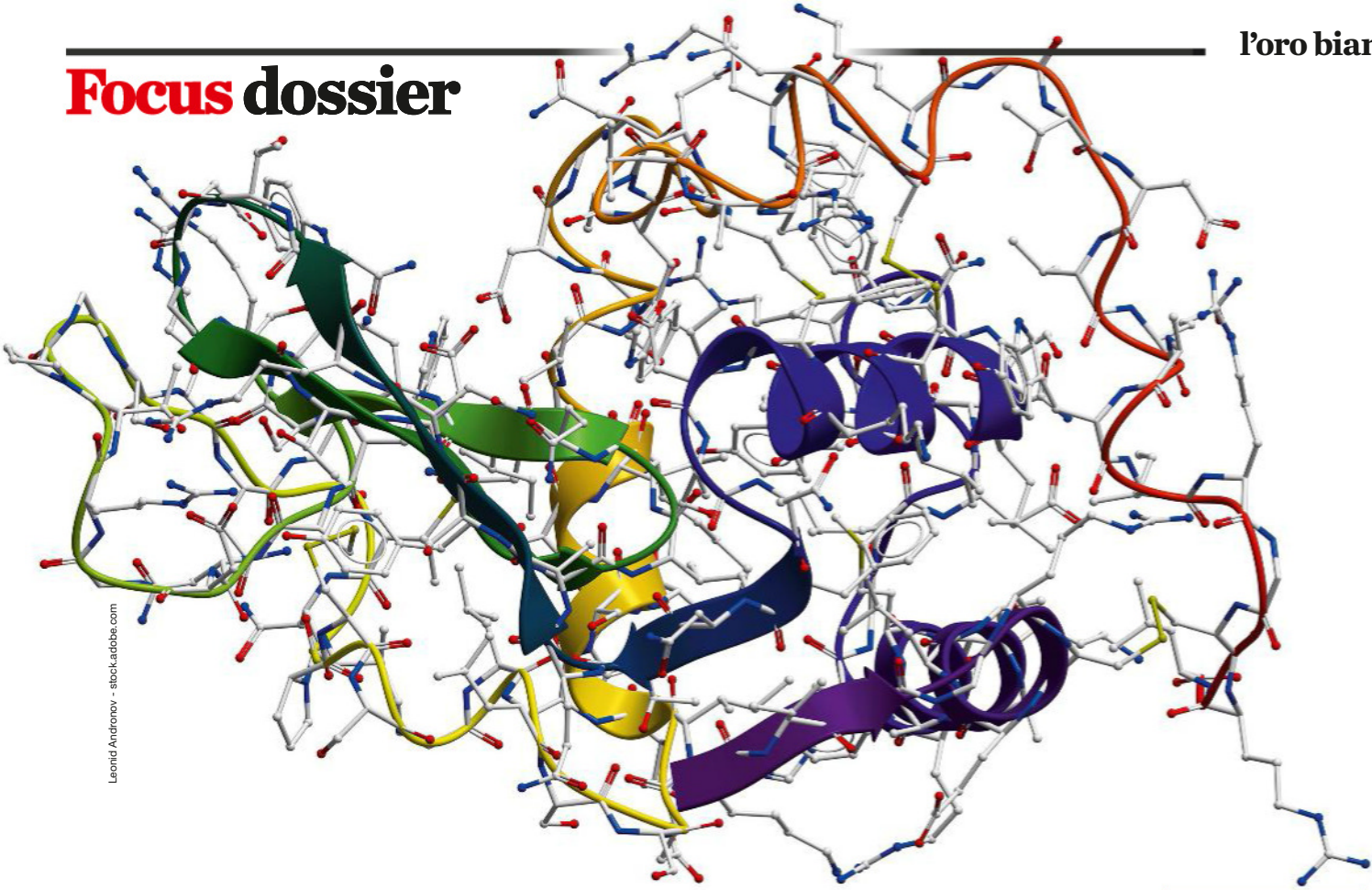
mantenendo un metabolismo elevato. Inoltre, seppellire le uova significava lasciarle alla mercé delle condizioni ambientali, soprattutto alle variazioni di temperatura. Così, man mano che la temperatura del sangue dei mammiferi divenne sempre più costante ed elevata, la madre doveva assicurarsi che le uova rimanessero sempre calde, altrimenti gli embrioni sarebbero morti.

L'evoluzione è anche frutto di compromessi fra esigenze diverse, e così animali e piante non rispondono mai compiutamente alle condizioni ambientali. Il calore sviluppato dagli antenati dei mammiferi, per esempio, avrebbe aumentato le possibilità che le uova si seccassero. Risultato, le ghiandole per inumidirle non furono perse, anzi: divennero una caratteristica fondamentale di questi animali. Era necessario però difendere le uova umide e calde dagli agenti esterni e soprattutto da batteri, funghi e altri parassiti. Assieme all'acqua, quindi, le ghiandole iniziarono a produrre anche altre sostanze, come antibiotici e antimicotici, che avvolgevano l'uovo in una nuvola di molecole protettive. Ecco un altro esempio di riciclo, una proprietà in cui l'evoluzione è maestra: queste sostanze derivarono da altre molecole, normalmente usate per la protezione della pelle danneggiata. La pelle di questi animali, infatti, non essendo protetta da squame come quella dei rettili, era facile preda di funghi e batteri.

INVENTIVA DELL'EVOLUZIONE

Gli studiosi che hanno proposto questa ipotesi ricostruiscono così questo scenario evolutivo: l'allattamento, cioè la nutrizione dei piccoli neonati, si è evoluto nei mammiferi in primo luogo dall'antichissima risposta infiammatoria, cioè dal contrattacco del corpo alle infezioni. La protezione dalle infezioni fu quindi, secondo questi biologi, il primo passo verso la costruzione del latte. Comunque siano andate le cose, le varie molecole che costituiscono il latte come lo conosciamo oggi cominciarono a comporsi nel corso di milioni e milioni di anni.

L'esigenza di protezione verso le uova, deboli e vulnerabili, nei mammiferi prese a questo punto ancora un'altra strada. Si spinse cioè al punto di saltare un intero passaggio nello sviluppo del ▸



Leonid Andronov - stock.adobe.com

MAGICA PROTEINA
La struttura del lisozima, un enzima che ha proprietà antibatteriche. Presente dapprima nei liquidi corporei come le lacrime, fu utilizzato – modificato – anche nella secrezione che divenne il latte dei mammiferi.

piccolo mammifero: quello della deposizione dell'uovo all'esterno del corpo. Praticamente tutti i mammiferi, infatti, trattengono l'uovo all'interno del corpo della femmina e lo fanno sviluppare in un ambiente molto più protetto. Le uniche eccezioni sono i cosiddetti monotremi, l'ornitorinco e alcune specie di echidna, curiosi animali australiani di grande interesse per la scienza.

Il liquido con cui le uova erano inumidite e protette divenne così inutile? No, fu riutilizzato per un'altra funzione. «Qualsiasi sia stato il percorso nella storia dei mammiferi, i fluidi emessi dalla madre probabilmente evolvettero per un'altra ragione, e furono successivamente cooptati fino a divenire una fonte di cibo», continua Brusatte. «È sorprendente. Il latte, una delle caratteristiche più importanti dei mammiferi, qualcosa che abbiamo molto caro perché ci connette con nostra madre, nacque milioni di anni fa per ragioni totalmente diverse che non avevano niente a che fare con il cibo».

ARRIVA LA PAPPA!

Come si è arrivati, allora, al latte come nutrimento? Ancora una volta, l'attenzione è sul sistema immunitario. Due enzimi ad azione antibiotica appartenenti a questo sistema corporeo (la xantina ossidoreduttasi e il lisozima, una proteina antibiotica presente nelle lacrime), infatti, furono cooptati per partecipare alla funzione nutritiva del latte. La duplicazione e la modifica del gene del lisozima produssero l'alfa-lattoalbumina, una proteina chiave del siero che aiuta nella sintesi del lattosio, lo zucchero del latte. A sua volta, il lisozima nacque ben prima che rettili, uccelli e mammiferi prendessero evolutivamente strade diverse.

La capacità di produrre lattosio, quindi, è un adattamento antichissimo, che ha preceduto la sua utilità nella composizione del latte. Nel quale, per completare la sua funzione nutritiva, dovevano essere presenti anche elementi indispensabili alla crescita, come calcio e fosforo. E tutto ciò quando avvenne? «La prima prova che alcune specie potrebbero aver nutrito i propri figli con un composto simile al latte deriva dai primissimi mammiferi, come *Morganucodon* e i suoi parenti, nel tardo Triassico, primo Giurassico, tra 230 e 200 milioni di anni fa», approfondisce Brusatte. E aggiunge: «Nel Giurassico medio, circa 170 milioni di anni fa, un gruppo di mammiferi, i docodonti, aveva anche una gola ricca di muscoli, ancorati a un grosso osso ioide, che consentivano ai piccoli di succhiare efficacemente il latte».

Insomma, la strada che ha portato al latte da un liquido che proteggeva le uova è stata lunghissima e irta di ostacoli. Perché i risultati delle modifiche evolutive possono avere le origini più strane e inattese, e la storia di ogni caratteristica anatomica di una specie vivente è molto più vivace e interessante di quanto si pensi.

Anche nel caso del latte, l'evoluzione è un riciclatore, e riutilizza molecole già esistenti

QUANTO FA IL TUO 5XMILLE ALL'OIPA?

QUESTI SONO STATI I RISULTATI* DEL 5XMILLE ALL'OIPA
MA VOGLIAMO CHE 5XMILLE FACCIA SEMPRE DI PIÙ

Inquadra per saperne di più

*dati bilancio OIPA 2022

FIRMA NELLA CASELLA "SOSTEGNO DEGLI ENTI DEL TERZO SETTORE ISCRITTI NEL RUNTS..." E INDICA IL CODICE FISCALE DELL'OIPA

DONA IL 5XMILLE ALL'OIPA

CODICE FICALE

97229260159

OIPA
Organizzazione Internazionale Protezione Animali

www.oipa.org | info@oipa.org | 02 6427882 | OIPAItalia | OIPAItalia | oipaitalia | OIPAItalia | oipaitalia | oipaonlus

Nutritivo, dinamico, protettivo: il latte materno è davvero un alimento speciale.

di Elena Meli

I SUPER POTERI DELLA POP

Ci protegge dalle malattie per decenni, mantiene in forma, insegna ad apprezzare cibi differenti, a mangiare quanto basta e solo quando si ha fame; fa bene al cervello, è un "collante" per le prime relazioni affettive e sociali, non costa nulla.

Non è una pillola miracolosa ma un cibo con i superpoteri, il primo che assaggiamo appena veniamo al mondo: il latte materno è un alimento vivo che non finisce mai di stupire grazie agli innumerevoli vantaggi che regala al neonato, alla sua mamma, perfino alla società. Chi non può allattare al seno oggi trova ottimi sostituti senza rischi o conseguenze per sé o per il bambino ma poterlo fare è una vera fortuna, a giudicare dal lungo elenco di benefici che garantisce.

ALIMENTO PROTETTIVO

Il latte umano infatti è uno scrigno di sostanze preziose: è ricchissimo per esempio di anticorpi che la mamma passa al bimbo, "su misura" per l'ambiente in cui entrambi si trovano, e ciò oltre a proteggere nell'immediato dalle infezioni respiratorie e gastrointestinali costruisce una barriera più forte anche per gli anni a venire. Una ricerca dell'università britannica di Birmingham ha spiegato perché: già nelle prime tre settimane di vita nei neonati allattati al seno la quantità di linfociti T regolatori, importanti per modulare la risposta immune e infiammatoria, è doppia rispetto ai piccoli nutriti con latte artificiale.

Il sistema immunitario dei bambini allattati con latte materno risulta ulteriormente potenziato dalla presenza più abbondante di batteri "buoni" che favoriscono l'azione dei globuli bianchi regolatori. «La flora batterica intestinale dei neonati allattati al seno è diversa e li protegge perché modula in meglio la risposta immunitaria, aiutando contro malattie nell'immediato e nel futuro. Tanto che per i bambini nati prima del termine, ancora più indifesi e a rischio di infezioni, il latte materno è considerato un vero farmaco», conferma Luigi Orfeo, presidente della Società Italiana di Neonatologia (Sin).

CONTRO IL COVID

Il latte materno è stato un baluardo anche per i piccoli nati durante la pandemia: la Sin è stata la prima società scientifica a sostenere già nel 2020 che le mamme contagiate potevano e dovevano continuare ad allattare, perché se anche avessero trasmesso il virus al piccolo gli avrebbero passato contemporaneamente gli anticorpi necessari a debellarlo; gli studi hanno poi verificato che nel latte materno delle mamme positive al virus non si trova SARS-CoV-2, ma moltissimi anticorpi che proteggono il neonato da un eventuale contagio.

Nel latte però non ci sono soltanto elementi del sistema immunitario, ma anche altre sostanze ▸

PRIORITÀ
L'allattamento è così importante che, secondo vari esperti, nelle prime due settimane dopo il parto le madri dovrebbero solo allattare, lasciando ogni altra incombenza ai padri.

PATA

Shutterstock/Natalia Deriabina

Più lungo è il periodo dell'allattamento, maggiori sono i benefici per il bambino

POPPATE VS LAVORO

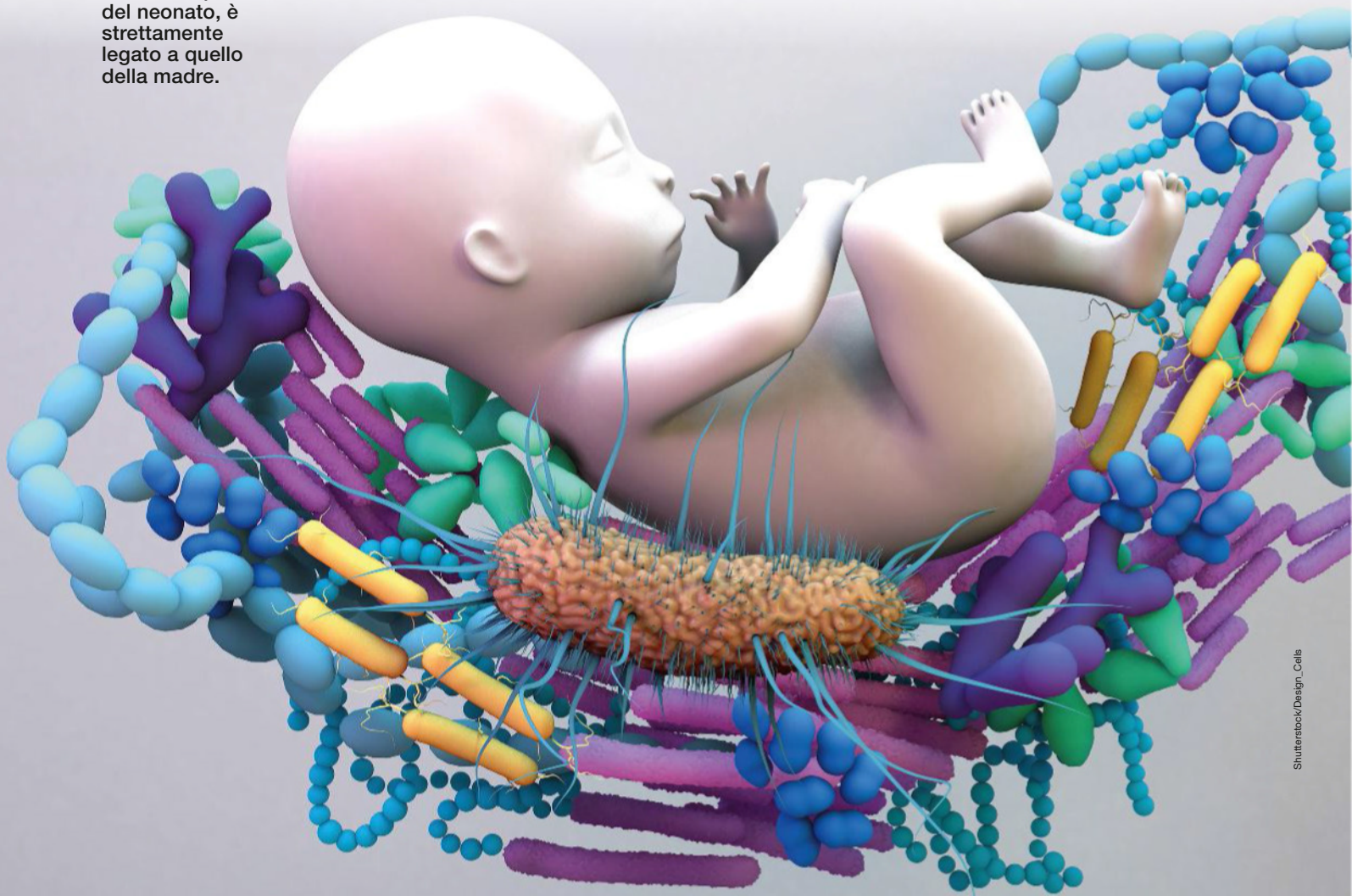
Perfino nell'800 il lavoro poteva rendere difficoltoso allattare: uno studio sui resti ossei di bimbi del villaggio olandese di Beemster ha dimostrato un tasso di allattamento al seno insolitamente basso per quei tempi e la causa pare fosse il lavoro delle mamme negli allevamenti della zona, che non lasciava loro tempo e modo per nutrire i piccoli se non con il latte munto dalle mucche. Oggi ci sono molte più tutele ma c'è parecchio da fare perché, come spiega Luigi Orfeo, presidente Sin, «solo una donna su quattro continua ad allattare dopo il 4°-5° mese, ma le raccomandazioni indicano come ottimale l'allattamento esclusivo al seno fino ai sei mesi. Servirebbe una migliore rete di sostegno familiare e lavorativo, ma anche iniziative come il *rooming in* del bimbo assieme alla mamma in ospedale, per garantire un buon avvio dell'allattamento: ancora oggi almeno una struttura su tre non lo fa o lo consente solo in maniera parziale».

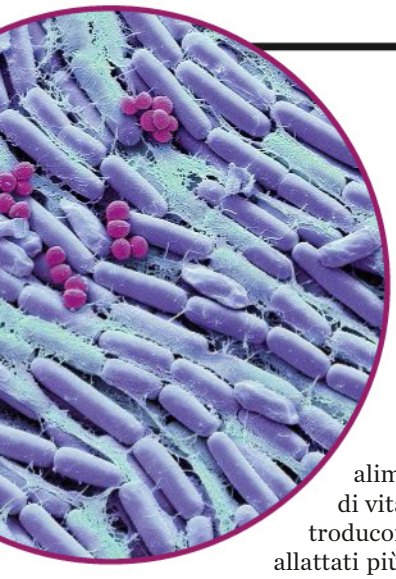
che lo rendono un vero e proprio "sistema" in grado di produrre risposte immunitarie da solo. Lo ha scoperto poco tempo fa Katherine Wander dell'Università di Binghamton (Usa): mettendo a contatto il latte materno con diversi batteri ha notato che le cellule immunitarie presenti nel latte producono molecole infiammatorie e reagiscono contro i germi già da sole, senza insomma che ci sia bisogno di "attivare" la risposta immune del bambino.

ANTI-ALLERGIE

Le molecole nel latte materno con effetti positivi sull'immunità sono innumerevoli: oltre alla lattoferrina, che protegge dalle infezioni, un altro esempio è miR-375, un micro-Rna (ovvero una piccola molecola di Rna che non codifica per le proteine, ma è in grado di modificare l'espressione dei geni) che il pediatra Steven Hicks dell'Università della Pennsylvania (Usa) ha scoperto essere uno dei motivi per cui i bimbi allattati al seno sono protetti anche dalle allergie, malattie in cui il sistema immunitario "deraglia" rispondendo a sostanze innocue. MiR-375 riduce il pericolo di andare incontro a dermatiti, asma, allergie

LEGAMI
Il microbioma del feto, e poi del neonato, è strettamente legato a quello della madre.





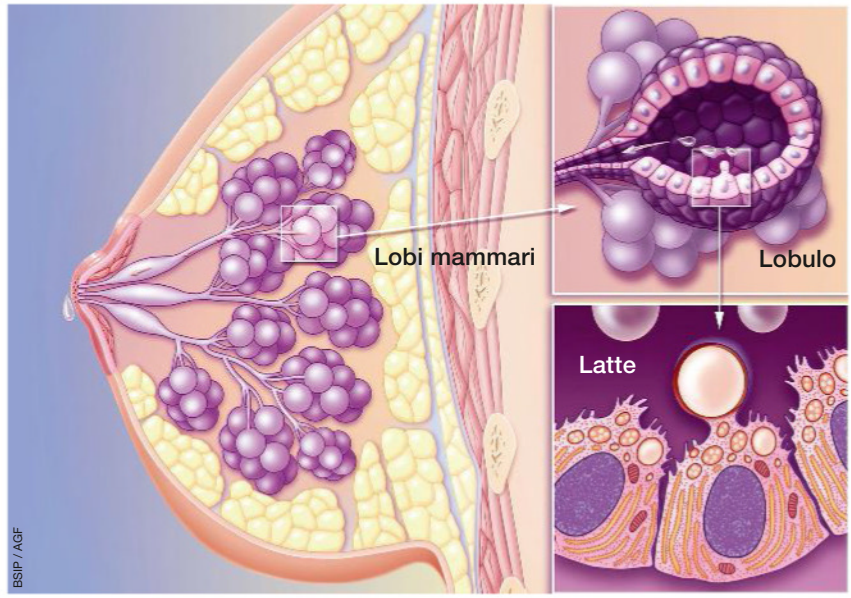
FABBRICA
A destra, l'interno di un seno: in giallo il grasso che avvolge i lobi mammari, composti da lobuli al cui interno viene fabbricato il latte. A sinistra, batteri in esso contenuti.

alimentari nel primo anno di vita: i bambini che ne introducono di più perché sono allattati più a lungo si ammalano di meno. Spiega Hicks, «miR-375 è pari a circa l'1 per cento dei micro-Rna che la mamma passa al bimbo ma la sua quantità cresce nel corso dell'allattamento, dal primo mese in poi: ciò potrebbe spiegare perché allattare abbastanza a lungo diminuisce il rischio di allergie». Al crescere della durata dell'allattamento al seno, infatti, si abbassa di pari passo la probabilità di diventare asmatici: una recente meta-analisi ha mostrato che essere allattati per oltre sei mesi dimezza il pericolo rispetto a chi ha preso il latte per meno di due mesi.

UN ALIMENTO PER OGNI ETÀ

Il micro-Rna anti-allergie non è l'unica sostanza che nel corso dell'allattamento diventa più o meno abbondante: «Il latte materno è un alimento vivo, che si modifica nei mesi. Passa dal colostro, il prelatte prodotto subito dopo la nascita, al latte di transizione e a quello di mantenimento; è su misura per il singolo bambino e per esempio quello che nutre un maschio è differente da quello per una femmina, così come esistono differenze geografiche che rispondono ai vari contesti di vita. Il latte cambia anche fra l'inizio e la fine di una stessa poppata, diventando man mano più ricco di grassi per favorire il senso di sazietà. Questo meccanismo ha un effetto positivo sulla regolazione dell'appetito che dura tutta la vita e dipende anche dai contenuti di altri nutrienti, per esempio una bassa quantità di aminoacidi che favoriscono l'accumulo di peso», spiega Massimo Agosti, vicepresidente Sin. «Il latte contiene ormoni che regolano la fame e tutto ciò favorisce una crescita equilibrata e riduce il rischio di sovrappeso od obesità», aggiunge Orfeo. «Ci sono poi fattori di crescita preziosi, come i probiotici e gli oligosaccaridi che il bimbo non digerisce e che nutrono la sua flora intestinale. In questo modo il latte materno non è solo uno scudo nei primi mesi di vita, ma anche un'ipoteca per uno sviluppo sano lungo l'arco di tutta l'esistenza: i piccoli allattati al seno hanno una minor probabilità di malattie cardiovascolari e metaboliche, dall'ipertensione al diabete».

Il latte della mamma protegge perfino dalla leucemia, stando a una ricerca che ha tenuto conto di oltre trenta studi su più di 400mila neonati: ▸



Il contenuto del latte materno

Grassi
3,5 grammi per 100 ml
Contano per circa la metà dell'apporto calorico. Aumentano verso il termine della poppata e comprendono molti acidi grassi polinsaturi fondamentali per lo sviluppo del neonato, che non si trovano in altri latti.

Carboidrati
7 grammi per 100 ml
Comprendono principalmente lattosio e oligosaccaridi, utili per proteggere dalle infezioni.

Proteine
0,9 grammi per 100 ml
Il contenuto proteico del latte umano è inferiore a quello di altre specie, che infatti non è indicato nei primi mesi di vita perché affaticherebbe i reni del neonato.

Micronutrienti
Il latte materno contiene tutte le vitamine eccetto la D e tutti i minerali necessari al bimbo, se la mamma si nutre in maniera corretta; ferro e zinco sono meno abbondanti di altri minerali, ma sono più facilmente assorbibili dal latte materno che da altri alimenti.

Altre molecole
Proteggono dalle infezioni: immunoglobuline, che ricoprono la mucosa intestinale difendendola dall'ingresso di batteri patogeni; globuli bianchi, che favoriscono una risposta immunitaria in caso di contatto con i germi; lisozima e lattoferrina, proteine che uccidono i germi; oligosaccaridi, che proteggono le mucose.

Altri fattori bio-attivi
Lipasi, che favoriscono la digestione intestinale dei grassi; fattori di crescita, che stimolano per esempio la maturazione del tessuto superficiale dell'intestino per ridurre il rischio di infezioni e migliorare la capacità di assorbimento dei nutrienti.

Science Photo Library / AGF

SCUDO
A sinistra, la molecola della lattoferrina, una proteina contenuta nel latte materno: è in grado di svolgere un'azione protettiva sull'intestino del neonato. Il rapporto tra madre e figlio (a destra) si rafforza grazie all'allattamento.

Nel latte materno il neonato ritrova l'odore del liquido amniotico

Quando scatta l'intolleranza

Pancia gonfia, digestione difficile: che sia colpa dell'intolleranza al lattosio? Il dubbio è lecito perché è un problema frequente e per di più in aumento: circa il 20 per cento degli italiani non riesce a digerire questo zucchero presente in latte e formaggi. La colpa è di un deficit più o meno completo dell'enzima lattasi, che è prodotto nell'intestino tenue e scinde il lattosio in glucosio e galattosio: se la lattasi scarseggia il lattosio si accumula, richiama liquidi e viene fermentato da batteri intestinali che producono gas, con i relativi mal di pancia, gonfiori e meteorismo. Si può diventare intolleranti in ogni momento della vita, se per qualsiasi motivo la produzione di lattasi è insufficiente o cessa del tutto, e anche per questo i casi sono in crescita: uno stile di vita scorretto e una dieta poco equilibrata modificano la flora batterica intestinale e con questa la capacità di tollerare i cibi, inoltre possono infiammare l'intestino tenue facendo "inceppare" la produzione dell'enzima.

MATURITÀ. Per di più, a parte i rari casi in cui la lattasi manca del tutto fin dalla nascita per motivi genetici, la quantità di enzima tende a diminuire con gli anni: ecco perché l'esordio tipico dell'intolleranza è nella prima età adulta e la prevalenza cresce con l'età. L'organismo poi "fabbrica" la lattasi anche in base al consumo di lattosio, quindi se smettiamo di mangiare latticini pian piano, la produzione si riduce; se poi si reintroducono all'improvviso, possono comparire i sintomi dell'intolleranza perché la quantità di enzima non è sufficiente a digerirli. È vero però anche il contrario ed è possibile riabituarsi al lattosio: alla Purdue University statunitense è stato dimostrato che gli adulti intolleranti possono "allenare" l'intestino introducendo minime quantità di latte ai pasti, due o tre volte al giorno, e incrementandone pian piano la quantità. Anche perché la maggioranza ha un deficit parziale e può individuare sempre una "soglia critica" da non oltrepassare o i cibi che non creano problemi: lo yogurt per esempio spesso non dà fastidi perché è per natura più povero di lattosio.

con più di nove mesi di allattamento la probabilità scende di oltre il 30 per cento. Se tutto questo non bastasse ci sono vantaggi pure per il cervello, visto che le performance cognitive di bambini e ragazzi allattati al seno sono migliori, come dimostra un recente studio dell'Università di Oxford (Regno Unito) su poco meno di ottomila bimbi seguiti fino ai quattordici anni.

Anche la vista ci guadagna: uno studio della Tianjin Medical University in Cina ha dimostrato che i piccoli allattati al seno hanno un minor rischio di diventare miopi fra i sei e i dodici anni. In più, hanno pure un minor pericolo di sviluppare carie e la modalità con cui viene succhiato il latte consente un corretto sviluppo del palato, con un adeguato allargamento dell'osso mascellare che pone le basi per avere sufficiente spazio per la crescita di tutti i denti ben allineati.

Shutterstock/Evgeny Atamanenko

LE BANCHE DEL LATTE

Allattare fa bene anche alla società: innanzitutto perché, come spiega il neonatologo Massimo Agosti, «è la scelta "green" per eccellenza, perché si evita l'uso delle scatole e della plastica necessarie per conservare e per preparare il latte in polvere, in più non serve consumare carburante per distribuire il prodotto. È anche una scelta di risparmio, per la famiglia e per la collettività: la riduzione delle malattie di mamma e bambino implica minori spese sanitarie in futuro». Ciò è così vero che sebbene conservare il latte umano donato sia molto costoso, conviene comunque farlo: lo ha dimostrato uno studio dell'ospedale Bambino Gesù di Roma, sede di una delle quaranta banche del latte umano italiane, che a dicembre scorso ha calcolato in 231 euro il costo medio di un litro di latte donato e conservato. La spesa non è irrisoria, ma a fronte dell'esborso occorre tenere conto dei tanti benefici del latte materno, impareggiabili soprattutto per i bambini pretermine per i quali viene in genere utilizzato.

I VANTAGGI PER LE MAMME

A far pendere ancora di più la bilancia a favore dell'allattamento al seno ci sono poi i numerosi vantaggi per la mamma, che per esempio vede scendere il pericolo di tumore al seno e all'ovaio grazie a una minore esposizione agli estrogeni e al gravoso "impegno" delle cellule nella produzione del latte, che riduce la loro capacità di trasformarsi in senso tumorale; inoltre diminuisce di circa il 30 per cento la probabilità di diabete di tipo 2 più avanti negli anni, soprattutto nelle donne che hanno sofferto di diabete in gravidanza e che proprio per questo hanno un maggior rischio di ammalarsi, grazie a un effetto positivo diretto sulle cellule del pancreas che producono insulina.

Nell'immaginario collettivo allattare serve soprattutto perché si consumano più calorie (il che è vero) e si rientra prima nella propria taglia dopo il parto, ma conta forse di più che all'allattamento si associa anche una protezione del sistema cardiovascolare, visto che il pericolo di infarti, ictus e malattie cardiache in genere diminuisce fino al 17 per cento, secondo uno studio internazionale coordinato da Peter Welleit dell'Università di Innsbruck, in Austria, condotto su circa 1,2 milioni di donne seguite fra il 1986 e il 2009.

Per di più allattare fa bene anche al cervello: la salute mentale e cognitiva migliora grazie a effetti "neuroprotettivi" forse dovuti al mix di ormoni benefici prodotti assieme al latte, perché per esempio si attenua il cortisolo, con effetti positivi su ansia e umore, e aumenta l'ossitocina, ormone che aiuta la memoria e le prestazioni cerebrali oltre a favorire l'attaccamento fra mamma e bimbo.

LEGAMI PIÙ FORTI

Allattare al seno, infine ha anche altri benefici, che vanno oltre la salute. «Il latte materno è l'elemento di continuità nel grande trauma della nascita e difende dalla novità del mondo esterno non solo grazie alla barriera degli anticorpi, ma anche perché connette alla mamma, al suo abbraccio protettivo», sottolinea Agosti. «Il liquido amniotico ha componenti, consistenza e odore simili al latte e il piccolo alla fine della gravidanza ne inghiotte circa mezzo litro al giorno: ritrovare nel latte qualcosa di molto simile a quel liquido dà sicurezza al neonato, che nei primi tre mesi si sente ancora parte della mamma e così, durante la poppata, può essere ancora in simbiosi con lei. Questo non significa che le donne che non possono allattare debbano sentirsi in colpa o siano meno "brave": i latti artificiali oggi sono molto simili a quello materno, un biberon può essere dato con lo stesso amore e così nella relazione di nutrimento ci sarà la stessa benefica e intensa comunicazione fra mamma e bimbo», conclude Agosti.

dpa/picture alliance via Getty Images

FORZIERE
Latte materno donato viene recuperato dal congelatore presso la Banca del latte dell'ospedale universitario di Essen in Germania.

Tutti i LATTI del MONdo

Pixel-Shot - stock.adobe.com

Non solo umano. Molti mammiferi producono latte, con caratteristiche nutrizionali e di digeribilità diverse. E spesso è buono.

di Elena Meli

DO

Il latte della propria mamma è il migliore per ciascun bambino perché creato apposta per lui, su questo ci sono pochi dubbi. Ed è altrettanto certo che il latte materno, anche donato da altre mamme, sia quanto di meglio per i neonati, specialmente quelli nati prima del tempo. Fin da quando l'uomo ha iniziato ad allevare altri mammiferi, però, ha anche cominciato a berne il latte: si tratta di latti inevitabilmente diversi da quello umano, nella composizione e nelle caratteristiche, che però possono entrare nella nostra dieta e oltre a essere buoni fare anche bene. Ecco perché.

Latte vaccino

Fin dalla preistoria è il più consumato dall'uomo ed è un alimento ricco e completo; prima di consumarlo viene pastorizzato per eliminare i possibili batteri, come *Salmonella* o *Listeria*, che potrebbero contaminarlo e provocare infezioni gastrointestinali. «Dal punto di vista nutrizionale è una delle principali fonti di calcio, fosforo, selenio, iodio e potassio; in Italia, latte e latticini rendono conto di un terzo dell'apporto di vitamina B_{12} nella popolazione. Contiene inoltre proteine di buona qualità, peptidi bioattivi e, grazie al lattosio presente, l'assorbimento del calcio è facilitato», spiega Andrea Ghiselli, già presidente della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione. In media, 100 grammi di latte contengono circa 64 calorie e sono composti per l'80% da acqua; nel resto ci sono il 50% di grassi, il 30% di carboidrati e il 20% di proteine. Oltre che di vitamina B_{12}, il latte vaccino è ricco di vitamine C, A ed E, magnesio e zinco. Aggiunge Ghiselli: «Essendo il più diffuso al mondo è anche quello che conosciamo meglio: le ricerche per esempio hanno dimostrato che un consumo regolare fa bene a ossa e denti, riduce il rischio di tumore del colon e di malattie cardiovascolari e ipertensione, al punto che la dieta Dash, pensata proprio per la gestione della pressione alta, prevede una quota più elevata di latte e latticini rispetto alla dieta mediterranea». Il consumo di latte sembra anche avere un effetto positivo sui marcatori dell'infiammazione. L'unica controindicazione nota è perciò un'intolleranza grave (*v. riquadro alla pag. successiva*) o un'allergia al latte.

Latte di kefir

Molto di moda negli ultimi tempi, è un latte fermentato originario del Caucaso, dove si produce da secoli; come base è usato spesso il latte vaccino, ma può essere scelto anche quello di capra. Al latte si aggiunge il kefir, un mix di probiotici che lo arricchisce e, come osserva Ghiselli, «lo rende un prodotto con una maggiore biodiversità rispetto allo yogurt, dove ci sono solo uno o due ceppi batterici: nel kefir ce ne sono di più e sono presenti anche lieviti». Tutto ciò ha effetti positivi sulla salute: una ricerca dell'Università di Cordoba,

in Spagna, ha per esempio dimostrato che i microrganismi presenti producono almeno undici composti benefici con proprietà antipertensive, antiossidanti e antibatteriche. Il gusto è diverso dallo yogurt, con cui condivide tuttavia molti vantaggi per la salute, perciò «scegliere il kefir è spesso una questione di reperibilità, abitudine e gradimento di un sapore differente», conclude il nutrizionista.

Latte di asina

È il latte più simile a quello umano, come ha confermato di recente un'approfondita indagine dell'Università di Pisa: il contenuto in proteine è analogo (18 grammi per litro circa) ed è paragonabile anche quello di lattosio, che è elevato (60 grammi per litro) e rende questo latte bene accetto anche ai bambini. Fermo restando che per la nutrizione dei neonati non allattati al seno serve il latte in formula, lo studio riferisce che, nei bambini più grandicelli con allergie a proteine del latte, la tollerabilità al latte di asina si aggira fra l'82 e il 98,5 per cento. Può quindi essere ritenuto un possibile e buon sostituto: questo perché per esempio le caseine (il 56% del totale delle proteine contro l'80% nel latte vaccino) sono presenti in quantità più simili a quelle nel latte materno.

"Il latte di asina ha meno calorie e grassi di altri latti (dallo 0,2 all'1,7%, *ndr*), oltre che un buon profilo di acidi grassi, con pochi saturi e molti insaturi", scrivono gli autori nel loro articolo su PubMed. Gli effetti sulla salute finora sono stati testati quasi soltanto sugli animali, ma suggeriscono che possa avere effetti immunomodulatori e antiossidanti, con benefici sul metabolismo di zuccheri e grassi e sulla flora batterica intestinale.

Latte di capra

Abbastanza diffuso, ha un sapore più deciso rispetto al latte vaccino e alcune proprietà che possono renderlo più digeribile, come spiega il nutrizionista Ghiselli: «I coaguli dei grassi contenuti nel latte di capra (i grassi sono leggermente più abbondanti rispetto al latte vaccino, *ndr*) hanno dimensioni inferiori, e questo potrebbe renderli più facili da aggredire e digerire da parte degli enzimi». Inoltre, il latte di capra è più ricco di oligosaccaridi, sostanze che nell'intestino si comportano come prebiotici ovvero come "cibo" per i batteri buoni; questo lo rende simile al latte umano, tanto che esistono anche latti in formula realizzati a partire dal latte di capra. Stando a uno studio del Royal Melbourne Institute of Technology australiano, questi latti avrebbero una discreta varietà di oligosaccaridi e ne condividerebbero con il latte umano ben cinque, capaci di promuovere la crescita dei bifidobatteri "buoni" nell'intestino dei bimbi e limitando invece la proliferazione dei ceppi "cattivi"; non sono molto diffusi ma, se le ricerche ne confermassero le proprietà benefiche, potrebbero diventare un'opzione in più per un numero più ampio di lattanti.

JENOCHE - stock.adobe.com

Bufala, pecora, cammella...

I loro latti sono più grassi e proteici rispetto al latte bovino, specialmente quelli di bufala e pecora, che però hanno anche sapori molto forti, per cui sono poco utilizzati (quello di bufala però è molto diffuso in India e Medio Oriente). Il latte di cammella è impiegato largamente dalle popolazioni che vivono in aree desertiche e come il latte umano è privo della beta-lattoglobulina, la proteina considerata una delle cause principali della comparsa di allergia al latte vaccino; perciò c'è chi ne suggerisce l'impiego come base per latti in formula. Sono circa venti le proteine del latte vaccino che possono dare allergie, oltre alla beta-lattoglobulina anche le caseine o la lattoferrina: latti da altri animali, ruminanti e non, sono perciò allo studio per capire se possano rivelarsi alternative adeguate per i bimbi allergici.

... e latti ancora più insoliti

Certo non si trova al supermercato, ma per alcune popolazioni il latte di yak, di alce o di renna non è un cibo esotico. In Tibet, lo yak è l'equivalente della mucca e il suo latte, molto proteico, viene bevuto anche dall'uomo; il latte di renna, assai calorico, grasso ma disponibile in piccole quantità, in Siberia e Lapponia è usato soprattutto per produrre formaggi; anche il latte di alce, grasso e ricco di proteine, è munto in piccole quantità, e in Russia e Scandinavia è sporadicamente utilizzato per realizzare formaggio. Pure il maiale produrrebbe latte, ma mungere una scrofa non è semplice perché l'animale non "collabora"; tuttavia tempo fa in Olanda è stato realizzato un formaggio suino, con non poca fatica degli allevatori. Non a caso, il prezzo era esorbitante: 3.000 euro al chilo.

MUNGITURE
Sopra, a sinistra, la mungitura di una capra; sopra a destra, di una mucca. Qui accanto, invece, quella di un dromedario e sotto quella di uno yak, in Mongolia. Il latte delle femmine di dromedario e di cammello è utilizzato da nomadi e pastori fin da quando questo animale è stato domesticato. Il latte di yak è usato anche per fare burro e formaggio.

Il latte di asina è il più simile a quello umano e ha meno calorie e grassi di altri latti

Shutterstock/Zacchio

Epic Vision - stock.adobe.com

mulenchimax - stock.adobe.com

I FALSI MITI SUL LATTE

Il latte da adulti fa male, siamo l'unica specie che lo beve dopo lo svezzamento, l'unica che consuma quello di altri animali... Sul latte, in special modo quello vaccino, circolano tante opinioni contrastanti che possono confondere le idee. La scienza e il buonsenso, però, aiutano a fare chiarezza e, come spiega il nutrizionista Andrea Ghiselli, «è vero che il latte è un alimento specie-specifico, ma questo conta da neonati, quando per almeno sei mesi deve essere l'unico cibo e quindi fornire tutto ciò che serve. Per i piccoli non allattati al seno perciò non si usa il latte vaccino, ma prodotti in formula molto più simili a quello umano. Dopo lo svezzamento, però, il latte diventa un alimento come tutti gli altri: siamo l'unico animale a bere latte da adulto, ma siamo unici anche in molte altre prerogative. Aver imparato a nutrirci non solo di ciò che riuscivamo a raccogliere o a cacciare, ma anche della carne e del latte di animali allevati, ha consentito alla nostra specie di sopravvivere in aree difficili e aride dove l'agricoltura era quasi impossibile».
Il 70 per cento degli umani però crescendo "perde" del tutto o in parte l'enzima lattasi, necessario per digerire il lattosio: un indice del fatto che dovremmo smettere di bere latte? «In realtà la maggioranza di queste persone non manifesta sintomi dell'intolleranza al lattosio e può introdurne 12 grammi in una volta, pari a una tazza di latte, senza alcun fastidio: sono pochi ad avere sintomi consistenti anche con poco lattosio», risponde Ghiselli. «Per di più, l'assenza di lattasi andrebbe vista come un'opportunità: il lattosio non digerito favorisce la crescita di batteri buoni nell'intestino e anche un maggiore assorbimento di calcio». Questo minerale sarebbe anche la "vittima" della presunta acidificazione del pH indotta da latte e latticini, che ne impedirebbe l'assorbimento, ma le ricerche hanno confutato l'ipotesi e pure l'idea che il latte non protegga dalla osteoporosi: tutte le revisioni più recenti degli studi sul tema concordano, e nelle donne di razza caucasica e cinesi, per le quali i dati sono molto solidi, bere una tazza di latte al giorno diminuisce il rischio di fratture di almeno il 5%, con punte di oltre il 30% nelle più anziane.

Il ROBOT terapeutico

Istituto Italiano di Tecnologia

UN GIOCO Manipolare cubi è uno dei sistemi per insegnare a un bambino a capire il punto di vista altrui.

Ideato vent'anni fa all'Iit di Genova, iCub è stato testato per interagire con **bambini autistici**. Straordinari i risultati: per imparare **abilità sociali** i piccoli si relazionano meglio con l'automa che con gli esseri umani.

di Raffaella Procenzano

CHE COS'È L'AUTISMO

Si dice che non c'è una persona con autismo uguale all'altra, perché questa condizione ha mille sfaccettature. Di solito viene diagnosticata in età infantile ed è caratterizzata soprattutto da due elementi: problemi di comunicazione con i coetanei e comportamenti ripetitivi. È molto più diffusa di quanto si pensi: si stima che in Italia l'1-2% della popolazione rientri nello spettro autistico. Si chiama "spettro" proprio perché può manifestarsi con diverse caratteristiche e intensità, tant'è che per alcuni studiosi non si può nemmeno considerare un disturbo binario (o si è o non si è autistici) poiché può anche essere così sfumato da non interferire o quasi con la quotidianità. In generale si va da "sintomi" lievi come avere difficoltà a capire i segni non verbali comunicati dagli altri, a casi di ritiro sociale estremo. Alcuni individui hanno poi disturbi associati, per esempio un deficit intellettivo o difficoltà a pianificare le attività quotidiane, mentre altri hanno facoltà fuori del comune come una memoria eccezionale.

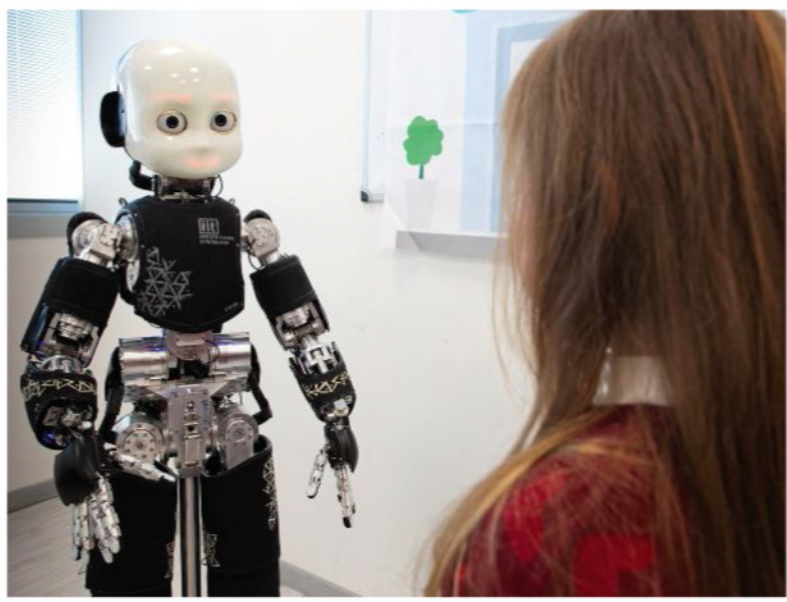
I maschi risultano 4 volte più colpiti delle ragazze e questo ha fatto subito pensare a un'origine genetica dell'autismo. Le ricerche indicano che i geni contribuiscono al disturbo per il 64-91% (a seconda degli studi considerati) ma anche che l'ambiente ha un ruolo (influisce tra il 7 e il 35%). Finora sono stati identificati oltre un centinaio di geni coinvolti nell'autismo e molti di questi hanno un ruolo anche in altre neurodiversità, come l'iperattività o la dislessia. Si tratta di geni che influiscono sulla struttura e sul funzionamento delle sinapsi, le giunzioni tra neuroni che permettono la trasmissione degli impulsi: rispetto a quelle di un neurone standard (*a sin. nella foto sotto*) sono di più (*sotto, a destra*).

Guomei Tang, PhD and Mark S. Sonders, PhD/Columbia University Medical Center

Istituto Italiano di Tecnologia (3)

SEI COME ME
A destra, le schede utilizzate da alcuni bambini con difficoltà a esprimersi a parole per dare risposte durante i test cognitivi con iCub. Sotto, il robot faccia a faccia con una bambina.

Chiara (la chiameremo così) è riuscita perfino a farlo cantare. «Con iCub ha fatto davvero amicizia», racconta Margherita, la sua mamma. «Gli chiedeva che pizza gli piaceva o quanti anni aveva, gli raccontava che cosa faceva lei a scuola. E quella volta che gli ha detto che lei canta in un coro, iCub ha dovuto adattarsi e parlare trascinando le vocali, in una specie di canto. Poi, piano piano, Chiara ha cominciato ad aprirsi di più anche con le persone, a scuola e fuori».



TERAPISTA ELETTRONICO

Chiara oggi ha 10 anni ed è una dei bambini con diagnosi di autismo che hanno partecipato alle sedute di riabilitazione "condotte" da iCub. Una esperienza proseguita per mesi (e che continua, anche se con caratteristiche un po' diverse), dalla quale è scaturita una ricerca scientifica sorprendente. «Abbiamo dimostrato che i bambini migliorano di più quando a far fare loro alcuni esercizi è un robot umanoide», spiegano Agnieszka Wykowska, responsabile del team di ricerca "Social cognition in human-robot interaction" dell'Istituto Italiano di Tecnologia, e Federica Floris, psicologa e coordinatrice del progetto al Centro Boggiano Pico di Genova, istituto specializzato nel trattamento dei disturbi del neurosviluppo. La ricerca pubblicata dalle due studiose e dal loro team (tra gli altri Davide Ghiglino, primo firmatario, e Davide De Tommaso, ingegnere robotico) ha evidenziato in particolare i progressi dei bambini coinvolti nella cosiddetta "teoria della mente". Si tratta della capacità di capire che gli altri hanno un punto di vista sulle cose diverso dal proprio, e quindi possono avere opinioni, ma anche sentimenti, differenti. Questa capacità viene acquisita durante l'infanzia con l'esperienza e molto è dovuto all'osservazione del comportamento altrui, ma i bambini con autismo fanno più fatica ad apprenderla, anche perché evitano spesso i contatti visivi con gli altri, che li mettono in ansia. «Normalmente, quando guardiamo in faccia un'altra persona ne scrutiamo occhi, sopracciglia e bocca, che sono le parti più espressive, per interpretarne lo stato d'animo. Ma questi bambini lasciano vagare lo sguardo sul viso dell'interlocutore, non riescono a fermarlo per osservare bene, perché guardare qualcuno negli occhi li manda in agitazione», sottolinea Floris. «Chiara per esempio è ipercritica con se stessa», continua la sua mamma. «iCub però non la scruta e quindi lei non si sente giudicata. Questo la rilassa molto e può concentrarsi sugli esercizi da fare. E perfino scherzare con il robot».

UMANOIDE, NON UMANO

Il punto chiave è proprio questo: iCub è umanoide ma non è umano. Basta vederlo da vicino, mentre afferra, manipola cubi con destrezza e intanto gira occhi e testa, parla, sorride al bambino, per rendersi conto di quanto i suoi movimenti siano estremamente realistici e al tempo stesso assolutamente "da macchina". Guardarlo in faccia non è quindi tanto diverso dal vedere un grosso giocattolo: il suo potere è tutto qui. «Il volto di iCub è semplificato, non può per esempio ammiccare o accigliarsi», fa notare Wykowska. «Ed è per questo che i bambini con autismo con lui si rilassano». Ma iCub è anche una macchina straordinaria (*vedi riquadro destra*), in grado di riprodurre alla perfezione il comportamento di una persona in alcune situazioni. In questo caso doveva prendere in mano, far ruotare e osservare un cubo sul quale erano state applicate delle figure, diverse per ciascuna faccia, e chiedere al bambino seduto di ▸

UN BAMBINO ROBOT

Ha la forma e le dimensioni di un bambino di circa 4 anni (è alto 1,04 metri per 22 kg di peso), ma ne compie 20. Il progetto iCub è infatti stato avviato nel 2004, proprio per studiare l'intelligenza artificiale incarnata (la prima versione è stata completata nel 2008). In due decenni i progressi sono stati sbalorditivi: oggi iCub parla e risponde, cammina, può rialzarsi se cade, manipola oggetti, si accorge se viene toccato, è in grado di imparare dall'ambiente che lo circonda... Non a caso è la piattaforma per la ricerca sulla robotica umanoide più diffusa al mondo a livello di hardware e software: ogni aggiornamento sviluppato all'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova viene condiviso con una community di ricercatori distribuiti in più di 40 laboratori tra Europa, Usa, Giappone che usano iCub per i loro studi sull'intelligenza artificiale. È dotato di telecamere che riproducono la vista, microfoni per la ricezione di suoni, sensori inerziali che gli danno il senso dell'equilibrio, sensori tattili e di forza per misurare l'interazione con l'ambiente. Si muove grazie agli attuatori (minuscoli motori) presenti in ogni giunzione, ai giroscopi e agli accelerometri. Ed è l'unico robot al mondo ad avere il corpo ricoperto di una pelle artificiale sensibile al contatto. Il modello utilizzato al Centro Boggiano Pico per interagire con i bambini è il prototipo versione 2.7, che non è dotato di gambe.

Eccone le caratteristiche

❶ **TESTA** Contiene il centro operativo del robot, connesso con gli attuatori e i sensori distribuiti nel corpo: è il cervello di iCub.

❷ **OCCHI** Contengono due camere che permettono al robot di riconoscere persone e oggetti. Si muovono per dirigere le pupille in tutte le direzioni.

❸ **VISO** La bocca e le sopracciglia si spostano grazie a piccoli schermi a Led. Possono così cambiare colore e forma, comunicando emozioni di base come felicità, tristezza, sorpresa...

❹ **COLLO** Si può muovere secondo 3 gradi di libertà: può far annuire, far inclinare la testa o spostarla di lato, per esempio per "dire" no.

❺ **BRACCIA** Ogni braccio-avambraccio-polso si muove secondo 7 gradi di libertà, dando al robot la possibilità di fare gesti realistici, come indicare.

❻ **MANO** I polpastrelli sono dotati di pelle artificiale, che gli permette di manipolare gli oggetti senza farli cadere. Ha ben 9 gradi di libertà (3 per il pollice, 2 per l'indice, 2 per il dito medio, 1 per anulare e mignolo e 1 per il movimento di abduzione/adduzione, ovvero per distanziare o avvicinare le dita tra loro).

Si muove con una precisione e un realismo sbalorditivi, eppure è subito chiaro che è solo un "giocattolo"

fronte a lui (che teneva in mano un cubo identico) quale fosse la figura che stava guardando. Per rispondere, il bambino doveva quindi mettersi mentalmente dallo stesso punto di vista di iCub, anche se – ovviamente – dal suo punto di osservazione non poteva vedere il lato del cubo rivolto verso il robot. «L'esercizio proseguiva per tappe sempre più difficili con il passare delle settimane», spiega Floris. «Si partiva dai colori per andare verso figure complesse da indovinare. Inoltre, all'inizio il robot prendeva il cubo e basta, poi nelle sedute seguenti lo faceva anche girare tra le dita». Eppure tutti i bambini che hanno partecipato al training, alcune decine con vari gradi di autismo, sono riusciti ad arrivare al livello più complesso studiato per ciascuno di loro (*vedi riquadro qui sotto*).

Per le terapie, iCub si è anche **improvvisato** pizzaiolo e gelataio

ALTRI GIOCHI

«In generale, i bambini passavano con iCub oltre un terzo del tempo normalmente dedicato alle loro terapie. Va detto che il training con il robot ha funzionato soprattutto perché è stato adattato ai bisogni di ogni piccolo paziente», continua Floris. «Con un bimbo che aveva problemi di attenzione, per esempio, i cubi si illuminavano, chi non voleva parlare poteva rispondere ad iCub indicando le figure su un tabellone, in un caso un bimbo che non tollerava tutti i rumori è riuscito a dimenticare il ronzio che fa il robot quando funziona: glielo abbiamo fatto vedere quando era spento e lo accendeva lui stesso prima della terapia. Così alla fine ignorava il ronzio di fondo e interagiva con iCub tranquillamente».

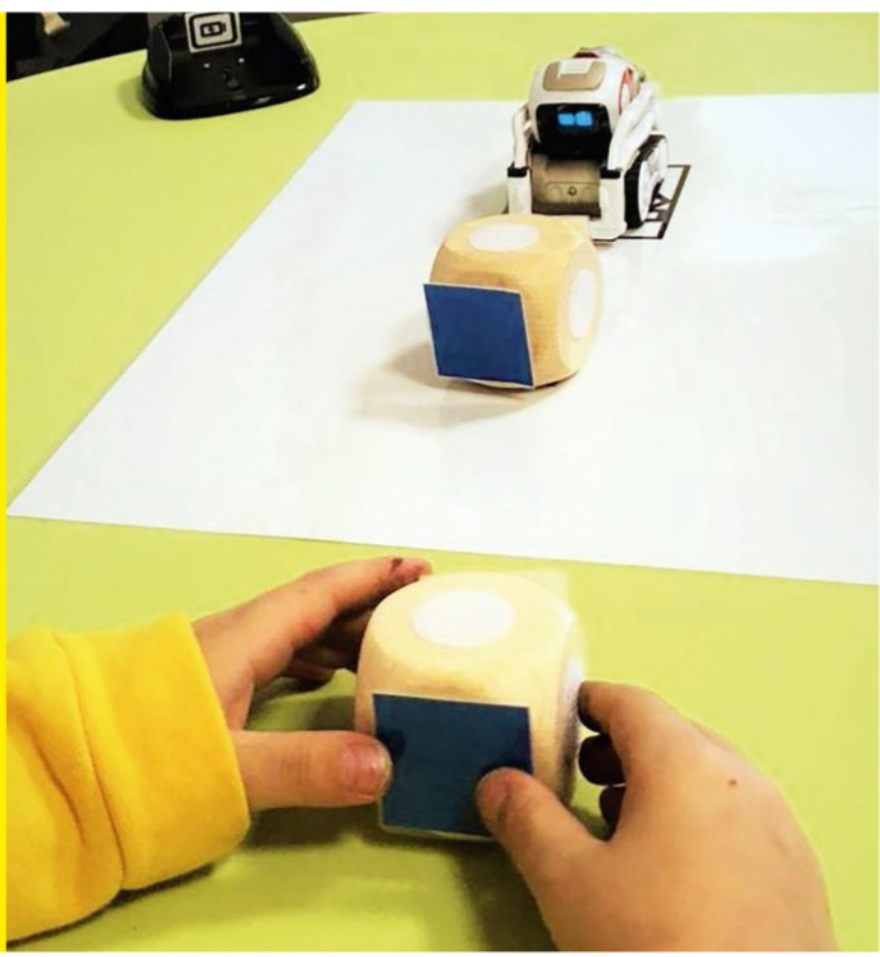
Il successo del training è stato tale che quasi tutti i bambini, dopo un po' non si limitavano a eseguire l'esercizio, ma uscivano dal confine del gioco e, proprio come Chiara, cominciavano a parlare con iCub di tutt'altro. Così, l'équipe ha pensato che fosse il momento di "portar fuori" i bambini dal laboratorio, perlomeno con l'immaginazione, e ha ideato un altro protocollo terapeutico. Li ha coinvolti in giochi di ruolo con il robot: dovevano simulare di trovarsi in gelateria o in pizzeria e, di volta in volta, il bambino e il robot interpretavano il ruolo di pizzaiolo-cliente, gelataio-cliente ecc. Per l'occasione, iCub è stato anche un po' travestito: gli hanno messo i baffi o il cappello da cuoco. Anche nel caso di questo gioco/esercizio a essere stimolata è la capacità di immaginarsi nei panni degli altri, per arrivare a comprenderne i sentimenti. «In questo training, un po' più complesso di quello con i cubi, occorreva comprendere le intenzioni dell'altro, ma anche cercare di porsi come l'altro si aspetta», precisa Floris. L'obiettivo è rendere questi bambini più autonomi possibile, facendo loro superare il timore di interagire con gli altri. Insomma, si comincia con il robot poi si portano le capacità apprese nella vita reale.

CRESCERE INSIEME

«Con Chiara ha funzionato. Oggi è capace di soffermarsi con il pensiero sui sentimenti e sui comportamenti altrui: cerca di decifrarli. Soprattutto cerca di comprendere i bambini, che sono sempre più complessi degli adulti», fa notare la sua mamma. E in futuro? «Abbiamo già altri 2 protocolli pronti a partire. Il

L'ESPERIMENTO

Lo studio pubblicato dagli scienziati dell'Iit e del Centro Boggiano Pico contiene dati raccolti dal 2020 al 2021. Hanno partecipato al training complessivamente 45 bambini (10 femmine e 35 maschi tra i 5 e i 7 anni) per 8 settimane. 22 bambini hanno avuto a che fare con iCub, 23 con Cozmo, un piccolo robot commerciale in grado di "prendere" un oggetto e di mostrare semplici emozioni sulla faccia-display (*vedi foto qui accanto*). L'esercizio era lo stesso nei due casi: capire quale faccia del cubo stava guardando il robot. Ogni volta che i bambini facevano una seduta dovevano anche compilare un questionario che serve a misurare il loro grado di comprensione della teoria della mente, ovvero del punto di vista altrui. Inoltre, gli psicologi misuravano anche i progressi in un'altra capacità cognitiva: la cosiddetta intelligenza spaziale, ovvero capire come un solido ruota nello spazio. Risultato: la teoria della mente è migliorata molto di più nei bambini che hanno fatto gli esercizi con iCub, mentre le abilità spaziali sono cresciute in tutti i bambini, qualunque robot avessero incontrato. È la prova che mettersi nei panni degli altri è una abilità che va appresa interagendo con una persona e che quest'ultima può essere sostituita da un robot umanoide, ma non da un altro strumento (come il piccolo Cozmo) che non somiglia a una persona.



L'ÉQUIPE AL LAVORO
Da sinistra: Davide Ghiglino, Agnieszka Wykowska, Federica Floris, Davide De Tommaso e iCub, il "terapista", lavorano in team ai progetti destinati ai bimbi autistici.

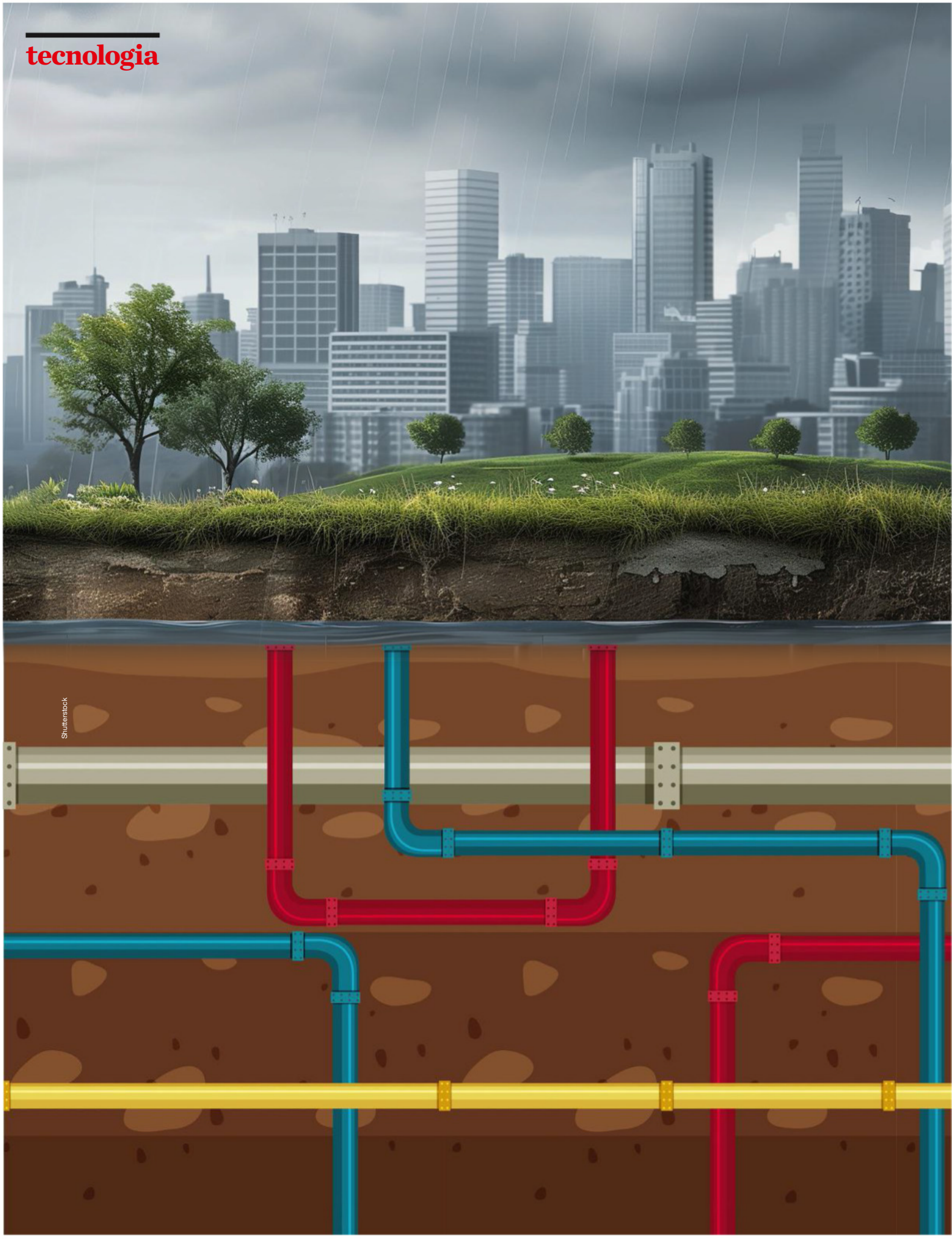
Istituto Italiano di Tecnologia

primo riguarda la narrazione: si tratta di mettere in ordine una storia secondo sequenze logiche di eventi, fino ad arrivare alla "narrazione interna" cioè essere capaci, partendo da una immagine, di raccontare un episodio. Con il robot si manipolano cubi con immagini un po' più complesse di quelle usate finora. Se nel cubo per esempio esce la figura del cane sia il bambino sia il robot devono raccontare una storia che riguarda un cane e che loro hanno vissuto in prima persona», racconta Davide Ghiglino, psicologo dell'équipe dell'Iit. «Il secondo è un progetto sulle autonomie. Lo scopo è insegnare a persone autistiche o con vari gradi di disabilità intellettive, come svolgere compiti della vita quotidiana: la sequenza delle cose da fare, alzarsi, lavarsi, fare colazione. Sembra banale, ma richiede organizzazione mentale. Fino ad arrivare a compiti complessi come sostenere esami o colloqui di lavoro. Non a caso questo protocollo è pensato per gli adolescenti: il ragazzo e il robot si leggono l'un l'altro dei brani scritti e si fanno reciprocamente domande, sempre presentando l'attività come un gioco, e con meno pressione sociale perché è condivisa con il robot». In quest'ultimo caso a interagire con iCub saranno ragazzi tra i 12 e i 17 anni. Perché, oltre a lavorare sui prerequisiti delle abilità sociali (innanzitutto sulla teoria della mente), l'obiettivo dell'équipe è accompagnare i bambini con autismo per tutto il loro sviluppo, verso l'autonomia nelle competenze sociali.

Farli crescere con iCub, insomma. «In realtà è il robot che cresce con loro», sorride Floris. «Visto che viene man mano programmato per svolgere diversi protocolli a seconda delle esigenze dei bambini e delle indicazioni delle loro terapiste. Si può dire che anche iCub si evolve. E così migliora. Proprio come i nostri bimbi».

IL FUTURO È UN ROBOT CHE CI CAPISCA

Agnieszka Wykowska, psicologa neurocognitiva di origine polacca, è stata recentemente nominata tra le "50 donne al mondo da conoscere nell'ambito della robotica": è lei a dirigere il team che all'interno dell'Istituto Italiano di Tecnologia ha portato un robot estremamente sofisticato, nato esclusivamente a scopo di ricerca, a funzionare come un terapista per aiutare le persone nella vita reale (ed è l'unico caso: iCub non ha altre applicazioni "pratiche" fuori dai laboratori).
Le abbiamo quindi chiesto a che cosa miri la sua attività di studio, e qual è l'importanza della psicologia applicata alla robotica. «Le ricerche del mio laboratorio provano a rispondere alla domanda: i meccanismi cognitivi che il nostro cervello usa per comprendere un'altra persona sono gli stessi che utilizza per capire il comportamento di un robot? Per meccanismi cognitivi intendo soprattutto l'attenzione, ovvero come usiamo questa capacità per intenderci l'un l'altro. O anche il pensiero prospettico: insomma, capire che la mia destra è la tua sinistra. Un altro meccanismo è quello che riguarda gli stati della mente, fondamentale per sapere cosa pensano gli altri. Vogliamo capire se (e come) questi meccanismi vengono attivati anche quando abbiamo a che fare con i robot e non solo nelle relazioni umane», chiarisce la studiosa.
In effetti, le neuroscienze sono entrate nel campo della robotica piuttosto di recente, visto che per questo tipo di ricerche c'era bisogno di avere a disposizione robot abbastanza sofisticati da interagire con l'uomo e quindi stimolare le nostre cognizioni cerebrali. «Si è avuta un'accelerazione per l'avvento dell'intelligenza artificiale: abbiamo l'esigenza di capire il nostro funzionamento per riprodurne un modello da applicare ai robot, costruendo Ai sempre più adatte alle loro applicazioni, sempre più socievoli, in grado di interagire con noi in modo sempre più intelligente. E penso che di applicazioni per robot che abbiano competenze sociali ce ne sarebbero moltissime: cura dei bambini, cura degli anziani, magari negli ospedali. Ma anche nella vita di tutti i giorni per fornire informazioni in aeroporto o nei negozi», continua Wykowska. Il laboratorio lavora inoltre su un altro aspetto nodale per la consapevolezza, ovvero la cosiddetta "cognizione incarnata": il modo in cui attraverso il nostro corpo percepiamo il mondo. «Il cervello non è isolato, noi quando impariamo usiamo tutto il corpo. E non accade soltanto nei primi mesi di vita, con l'esplorazione attraverso i sensi. Basti pensare che perfino il movimento degli occhi è fondamentale perché gli impulsi visivi arrivino al cervello. Per questo è importante capire come fornire all'intelligenza artificiale una sorta di cognizione incarnata: se noi creassimo un modello di apprendimento o di azione che non tiene conto del corpo perderemmo una parte enorme delle sue possibili capacità».



Shutterstock

INTRICO DI TUBI
Nel sottosuolo corrono tubazioni di vario tipo, da quelle per portare l'acqua nelle case alle fognature, ma anche i sistemi per drenare l'acqua eccessiva prodotta dalle piogge.

L'alternanza sempre più estrema di siccità e piogge intense rende necessari interventi per disinnescare il pericolo di **alluvioni**. Ecco i rimedi in cantiere.

di Riccardo Oldani

L'IDRAULICA del CLIMA

Quello di Niguarda, a Milano, è un quartiere che regolarmente finiva sott'acqua dopo una pioggia un po' più abbondante del solito, inondato dalle acque del Seveso. Il torrente è forse il più famigerato tra quelli che attraversano il capoluogo lombardo, causa di innumerevoli allagamenti nei quartieri nord della città e intorno al naviglio della Martesana, in cui sfocia. Lo scorso marzo però, in occasione delle forti precipitazioni cadute su tutto il Nord Italia, la consueta piena non si è ripetuta. Per la prima volta è stata evitata dalla "cassa di laminazione" di Bresso, un'opera idraulica appena entrata in funzione per contenere eventi di questo tipo.

PROGETTO CON POLEMICHE

Circa 120mila metri cubi di acqua, che altrimenti sarebbero finiti in negozi e scantinati o avrebbero reso inagibili viali e sotto-

passaggi, sono invece defluiti nel bacino, completato lo scorso autunno dopo anni di lavori e polemiche. Il progetto di Bresso, così come quelli di Senago e di Lentate, altre due località sul corso del Seveso, è in effetti stato osteggiato da gruppi di cittadini, preoccupati che le acque e i fanghi depositati dalle piene possano portare con sé sostanze inquinanti e tossiche e nuocere alla loro salute. Anche dopo il primo utilizzo dello scorso marzo ci sono state proteste, nonostante gli effetti positivi sui quartieri a valle e il pronto intervento degli addetti alla manutenzione, che hanno fatto defluire nel Seveso le acque raccolte dopo la piena e rimosso e lavato i fanghi depositati.

RISCHIO COSTANTE

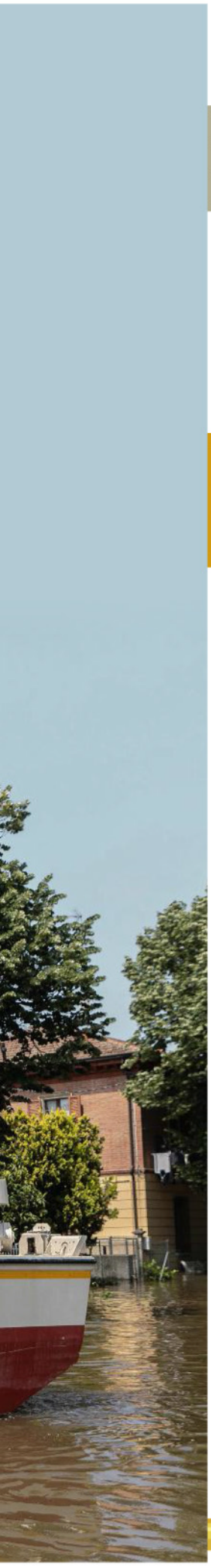
Quella del Seveso non è una situazione isolata. In Italia sono centinaia i corsi d'acqua problematici da gestire, in tutte le regioni. Ogni volta che si registrano precipitazioni più abbondanti del normale, il rischio di esondazioni incombe praticamente su ogni nostro centro urbano. Le alluvioni di Prato dello scorso novembre e in Romagna e nelle Marche del maggio 2023 sono state l'ennesima conferma di questo rischio diffuso. Tra la fine febbraio e gli inizi di marzo ce la siamo cavata non solo grazie a opere come l'invaso di Bresso, ma anche perché è nevicato oltre i 1.000 m di quota, riducendo il flusso complessivo di acqua. Se così non fosse stato, avremmo dovuto fronteggiare una situazione ben peggiore. In una sola settimana di maltempo le falde e le riserve idriche di tutto il Nord-Ovest si sono ampiamente ricostituite, raggiungendo un volume immagazzinato tra 8 e 9 miliardi di metri cubi d'acqua, dopo che per tutto l'inverno era piovuto e nevicato pochissimo.

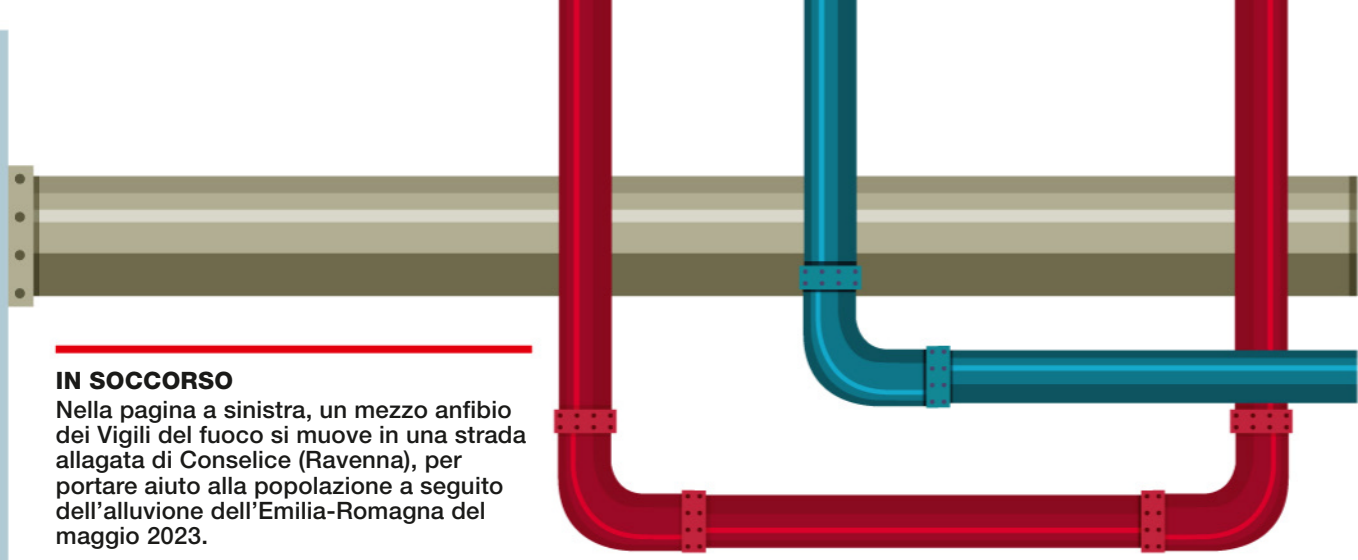
CLIMA E CEMENTO

Ma quali sono, secondo gli esperti, le strategie più efficaci per regolare il regime idrico di un territorio e per evitare le piene? Lo abbiamo chiesto a Giovanni Ravazzani, docente al Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale del Politecnico di Milano, un esperto in queste tematiche. Partendo da un dubbio. Sono forse i cambiamenti climatici ad aggiungere un rischio ulteriore a un territorio già ampiamente vulnerabile? «Dai dati in nostro possesso», dice Ravazzani, «il livello complessivo di precipitazioni nell'arco dell'anno in Italia è più o meno in linea con il passato. Ma è cambiata la distribuzione nel tempo, con un aumento delle piogge in inverno e una riduzione in estate, periodo in cui gli eventi atmosferici tendono a essere più concentrati nel tempo, e quindi più violenti». Cresce quindi il rischio di "bombe d'ac-

Spesso i bacini per far **defluire** l'acqua sono osteggiati dai cittadini

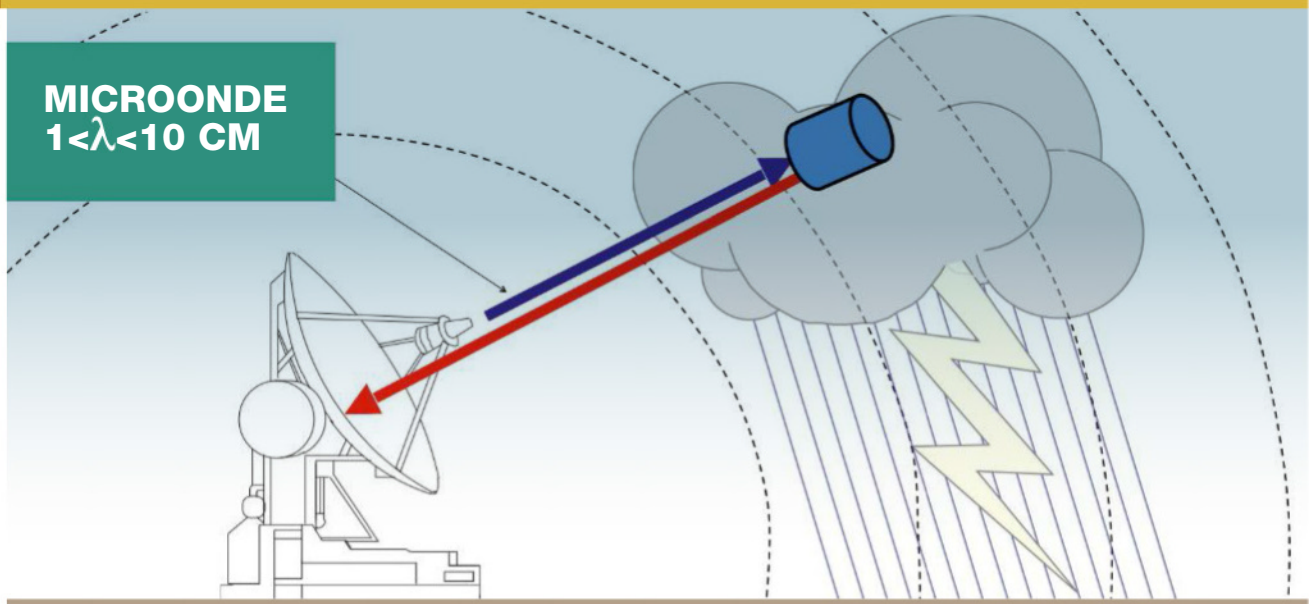
Getty Images



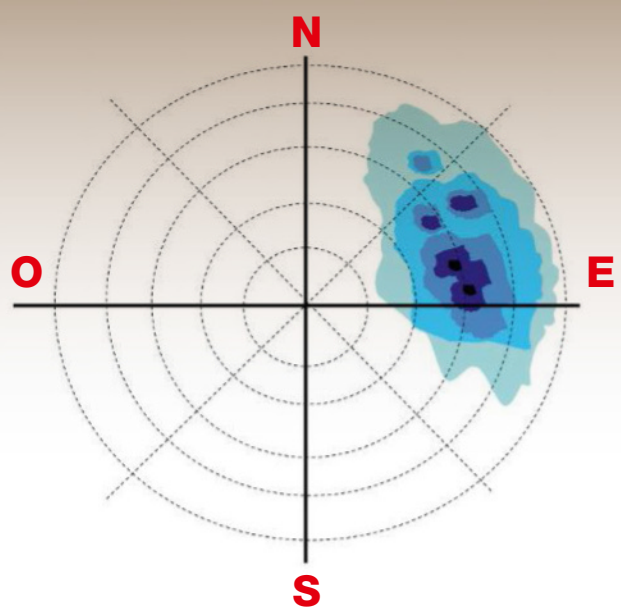


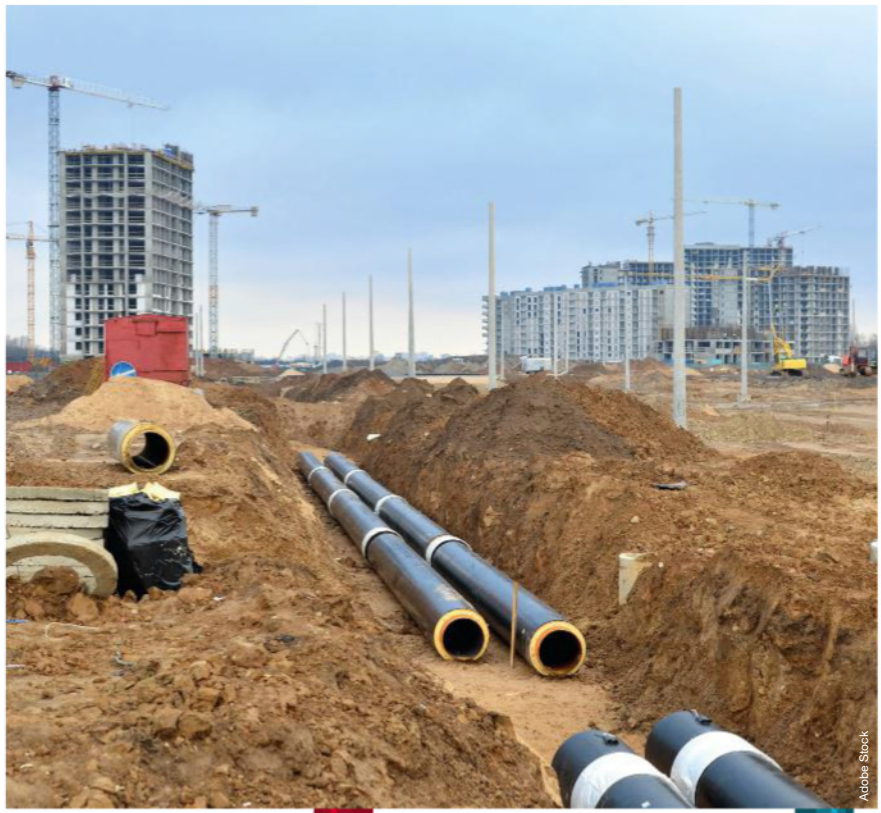
IN SOCCORSO
Nella pagina a sinistra, un mezzo anfibio dei Vigili del fuoco si muove in una strada allagata di Conselice (Ravenna), per portare aiuto alla popolazione a seguito dell'alluvione dell'Emilia-Romagna del maggio 2023.

COME FUNZIONANO I RADAR METEO

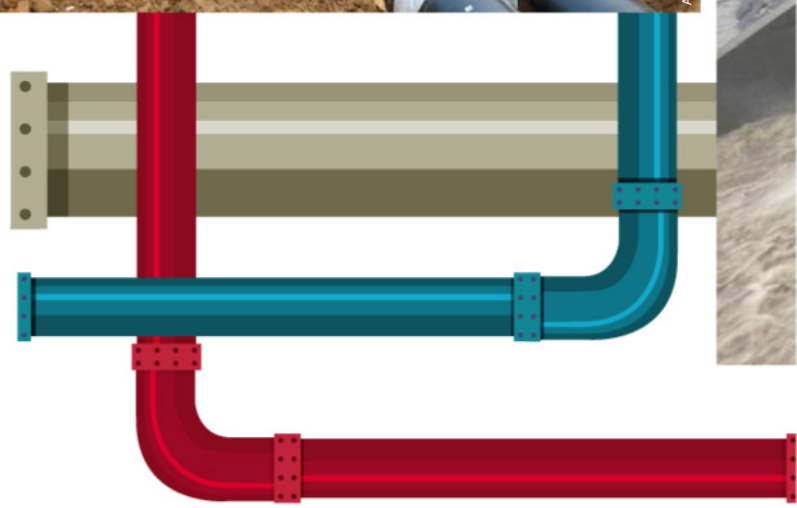


I radar meteo sono antenne che emettono radiazioni elettromagnetiche a microonde e ruotano su 360°, modificando al tempo stesso la loro inclinazione. L'onda emessa viene parzialmente riflessa dalle nuvole in quota. Se il cielo è sereno la radiazione riflessa è praticamente trascurabile, ma in presenza di nuvole è (semplificando molto) proporzionale alla quantità d'acqua presente in atmosfera.
Usando modelli matematici è quindi possibile tradurre questo dato in una stima affidabile della quantità di pioggia che sta cadendo. I radar meteo effettuano rilevamenti continui, elaborati in tempo reale, e possono quindi fornire misure tempestive delle precipitazioni su tutta l'area coperta utili a capire il rischio immediato di alluvione.
In Italia, la Rrn, Rete radar meteorologica nazionale, prevede a regime l'impiego di 26 sistemi ed è ormai praticamente completata. I dati raccolti sono acquisiti e analizzati da due centri di elaborazione dati, uno primario e uno di backup, e poi redistribuiti ai vari enti di controllo e di protezione civile con un mosaico di dati che copre tutta la Penisola.





SISTEMI DI PREVENZIONE
Sopra, radarLOM, la app gratuita dell'Arpa Lombardia per visualizzare le precipitazioni e ricevere notifiche di allerta. A destra, posa di condutture idriche e di sistemi di drenaggio.



qua". Ma il clima che cambia non è l'unico problema. «Conta molto anche l'urbanizzazione dei territori», aggiunge l'esperto. «Noi per esempio abbiamo studiato nel dettaglio la mappa del bacino idrografico del Seveso. Negli anni Cinquanta del Novecento solo il 17% di questo territorio era urbanizzato. Nel Duemila siamo saliti al 51%. Vuol dire che più della metà del bacino è costruito o coperto da strade e non può contribuire a contenere le portate di piena, sempre più veloci ed elevate». In un territorio non costruito, le acque meteoriche, prima di incanalarsi nei corsi d'acqua, si infiltrano nel suolo attraverso fratture e porosità. L'acqua infiltrata satura i depositi alluvionali costituendo una ricarica per le falde acquifere. Ma se a livello superficiale il terreno viene reso impermeabile dal cemento questo effetto "spugna" viene in parte compromesso.

LE CASSE DI ESPANSIONE

Come si può agire allora? «In due modi», spiega l'esperto. «Con opere di contenimento, come le casse di espansione (simili a quella di Bresso) e con strumenti di previsione capaci di anticipare in modo preciso e localizzato i rischi di piena e di segnalarli ai cittadini perché possano tutelarsi». Per esempio sigillando i seminterrati, come fanno da tempo immemore i veneziani in caso di acqua alta, oppure evitando di mettere l'auto in parcheggi sotterranei.

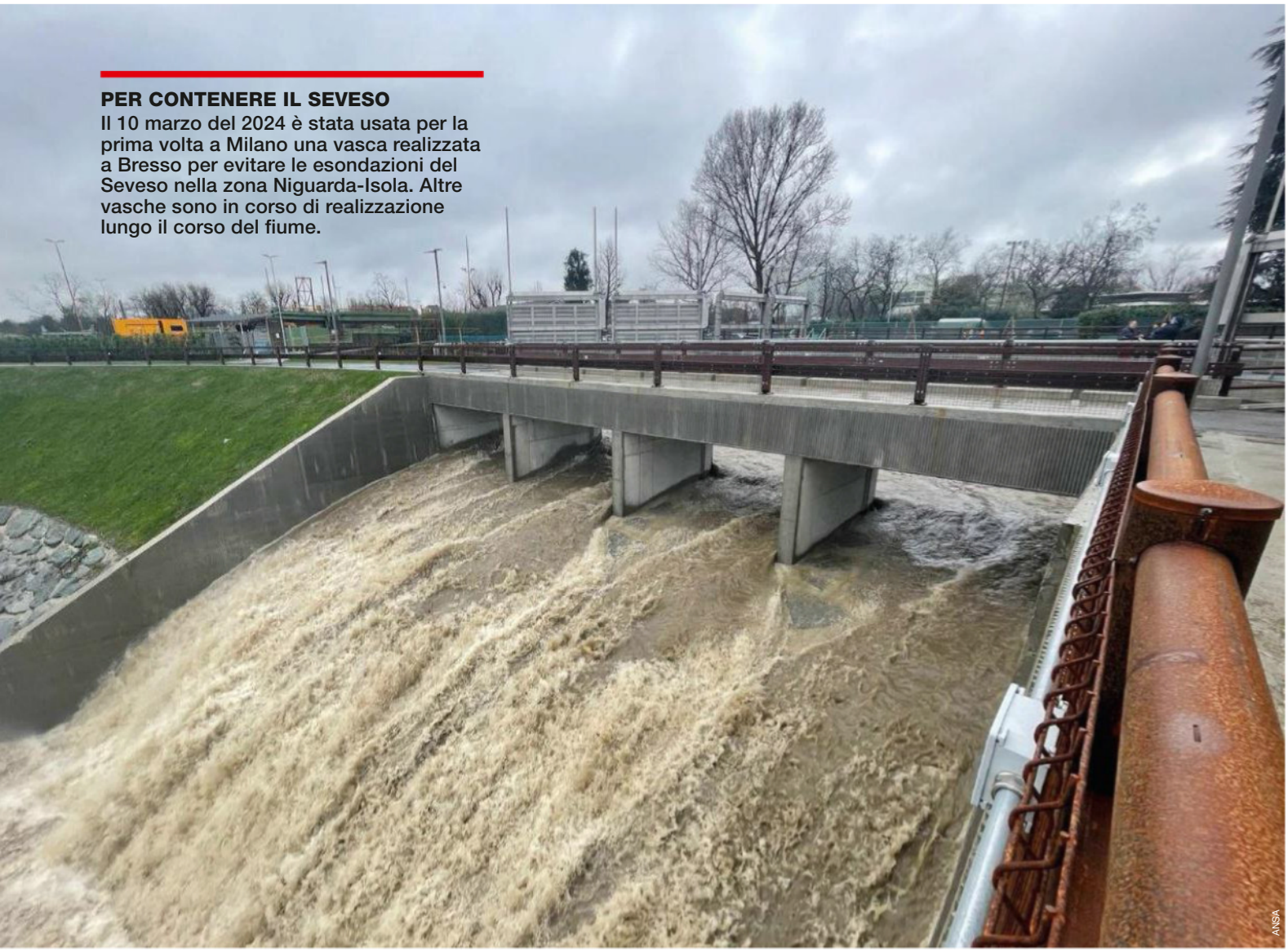
Le casse di espansione possono essere di due tipi, spiega Ravazzani. «Ci sono quelle "in linea" al corso d'acqua di cui sfruttano la capacità d'invaso, oppure "in derivazione", realizzate in aree esterne in cui, in caso di piena, l'acqua viene convogliata con opere e canalizzazioni. Sono in pratica porzioni di territorio delimitate da arginature e dotate di opere idrauliche, come gli sfioratori laterali, che durante le piene indirizzano il flusso d'acqua in eccesso al loro interno». Esistono molte strutture di questo tipo in Italia. Alcune sono diventate anche zone di interesse naturalistico, come le casse di espansione del Secchia, tra le province di Modena e Reggio Emilia, tutelate da una riserva regionale che è un autentico paradiso per birdwatcher e fotografi naturalisti.

IL TEMPO DI RITORNO

Ma perché le casse di espansione, o vasche di laminazione, non possono bastare a proteggere i centri abitati? Come mai servono anche soluzioni "non strutturali"? «Nel definire in fase di progetto il volume di una cassa di espansione», spiega Ravazzani, «consideriamo un livello di piena basato sul "tempo di ritorno", cioè l'intervallo che intercorre tra due piene della stessa entità. Più il tempo considerato è lungo, più importante sarà la piena e più grande l'opera da realizzare (perché se è possibile analizzare dati storici molto indietro nel tempo, si possono individuare piene molto rare ma estremamente intense, *ndr*). Ma realizzare grandi opere è difficile: costano molto, sono raramente impiegate al massimo delle capacità, sollevano obiezioni e non mettono mai completamente al sicuro un'area. Gli archivi storici, per esempio, potrebbero non avere traccia di piene con tempi di ritorno più lunghi rispetto a quello considerato dai progettisti».

SISTEMI DI PREVISIONE

Le opere strutturali, insomma, agiscono sulla pericolosità, perché modificano il comportamento dei fiumi. «Ma contro le alluvioni si può agire anche pensando alla vulnerabilità del ter-



PER CONTENERE IL SEVESO
Il 10 marzo del 2024 è stata usata per la prima volta a Milano una vasca realizzata a Bresso per evitare le esondazioni del Seveso nella zona Niguarda-Isola. Altre vasche sono in corso di realizzazione lungo il corso del fiume.

ANSA

Accanto alle strutture, oggi la sfida è rendere i sistemi di **previsione** sempre più precisi sui temporali violenti

ritorio», dice Ravazzani, «con l'obiettivo di ridurre al minimo i danni. Gli interventi non strutturali hanno questo scopo». In che cosa consistono? Sono sistemi di previsione, basati su modelli matematici, per valutare in anticipo il rischio di alluvione e consentire così di informare gli abitanti interessati.

Il gruppo di ricerca e di studio del Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale del Politecnico di Milano ha messo a punto un sistema di questo tipo, premiato anche nel 2018 per la sua utilità per i cittadini. «Si chiama SOL (dalle iniziali dei corsi d'acqua che monitora, cioè Seveso, Olona e Lambro) ed è disponibile online», precisa Ravazzani. «Ogni giorno elabora le previsioni di pioggia sul territorio interessato e indica con colori sulla mappa il livello di allarme. Una soluzione poco costosa ma efficace, grazie anche al dettaglio e alla precisione sempre maggiori delle previsioni meteo su cui si basa, costruite su modelli ogni giorno più attendibili».

IL REBUS DEI TEMPORALI ESTIVI

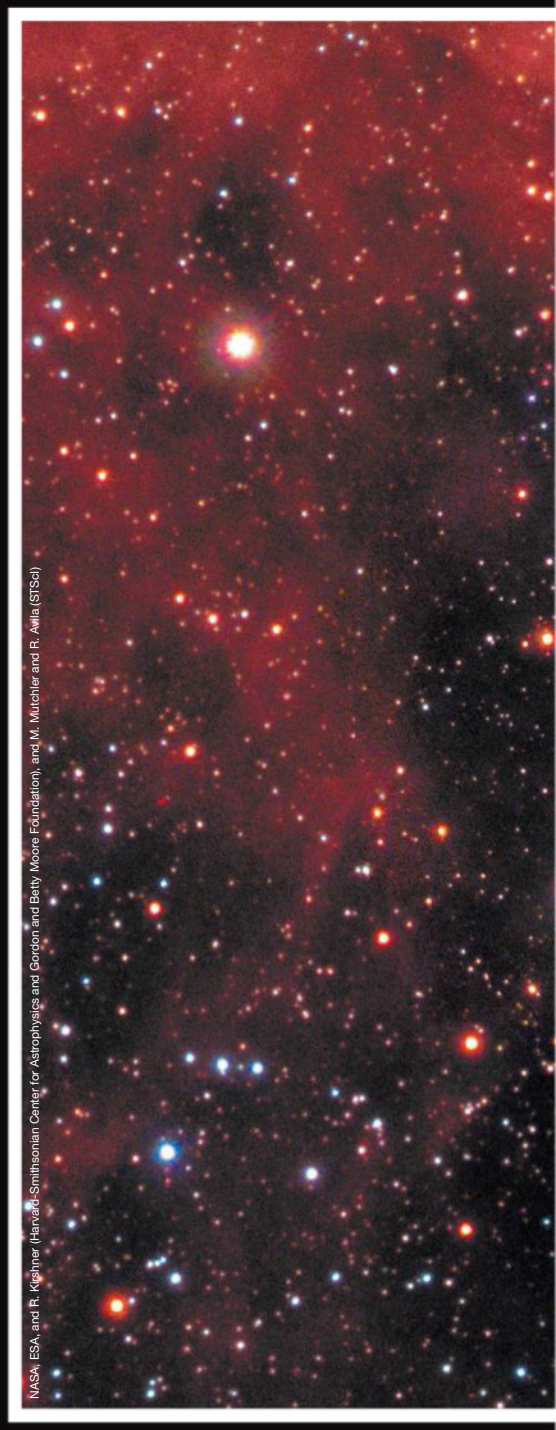
La sfida è di rendere questi sistemi di previsione sempre più precisi. «Il principale limite oggi», dice Ravazzani, «riguarda i temporali estivi, eventi convettivi che sono molto localizzati nello spazio e di breve durata, poche ore al massimo. È molto difficile capire esattamente dove si verificheranno e determinare la quantità di pioggia che produrranno. Una soluzione, favorita anche dalla crescente disponibilità di computer più potenti e veloci, è l'adozione di modelli probabilistici o "a ensemble", che non generano un'unica previsione per un bacino idrografico, ma ipotizzano diverse condizioni iniziali e sviluppano quindi differenti proiezioni e scenari di distribuzione delle precipitazioni». Se un elevato numero di questi ipotetici scenari prevede un'esondazione, allora si può considerare più alta la probabilità che questa avvenga veramente.

Molto difficile è poi misurare con precisione la quantità di pioggia generata da questi temporali localizzati. «Presuppone una rete molto densa di pluviometri, difficile da realizzare e da gestire», conclude Ravazzani. «Un valido aiuto proviene allora dai radar meteorologici, che non sono una tecnologia nuova in assoluto, ma sono sempre più precisi grazie all'evoluzione delle tecniche di analisi e interpretazione dei dati». Di recente la Lombardia si è dotata di tre di questi strumenti, che si aggiungono a quelli attivi nella Rete radar meteorologica nazionale (*v. riquadro alla pagina precedente*), articolata su 26 sistemi.

QUEL CHE RESTA DI UNA SUPERNOVA

Nel 1987, un'immensa (e studiatissima) **esplosione** illuminò il cielo. Ora il Webb ne rivela l'effetto: una **stella di neutroni**.

di Adriano Fontana, astrofisico Inaf



NASA, ESA, and R. Kirshner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics and Gordon and Betty Moore Foundation), and M. Mutchler and R. Avila (STScI)

Chi segue questa rubrica ormai da quasi due anni sa benissimo che il telescopio spaziale James Webb ci ha abituati a viaggiare indietro nel tempo anche di miliardi di anni, fin quasi al Big Bang. Questa volta, però, il suo viaggio si è fermato al 23 febbraio del 1987. In quel giorno, è apparsa in cielo la prima supernova esplosa in prossimità della Terra dai tempi di Keplero. Denominata SN1987A, in quanto la prima a essere osservata quell'anno, questa supernova storica è apparsa all'interno della Grande Nube di Magellano, una piccola galassia che orbita intorno alla Via Lattea. Grazie alla vicinanza alla Terra, è diventata così brillante da essere visibile a occhio nudo e tale è rimasta per alcuni mesi, raggiungendo il picco di luminosità circa tre mesi dopo l'esplosione.

Alla sua scoperta, tutti gli osservatori astronomici sono stati puntati nella sua direzione. SN1987A è diventata così una straordinaria occasione per capire che cosa sono le supernovae (almeno quelle della sua classe) e che cosa ne rimane.

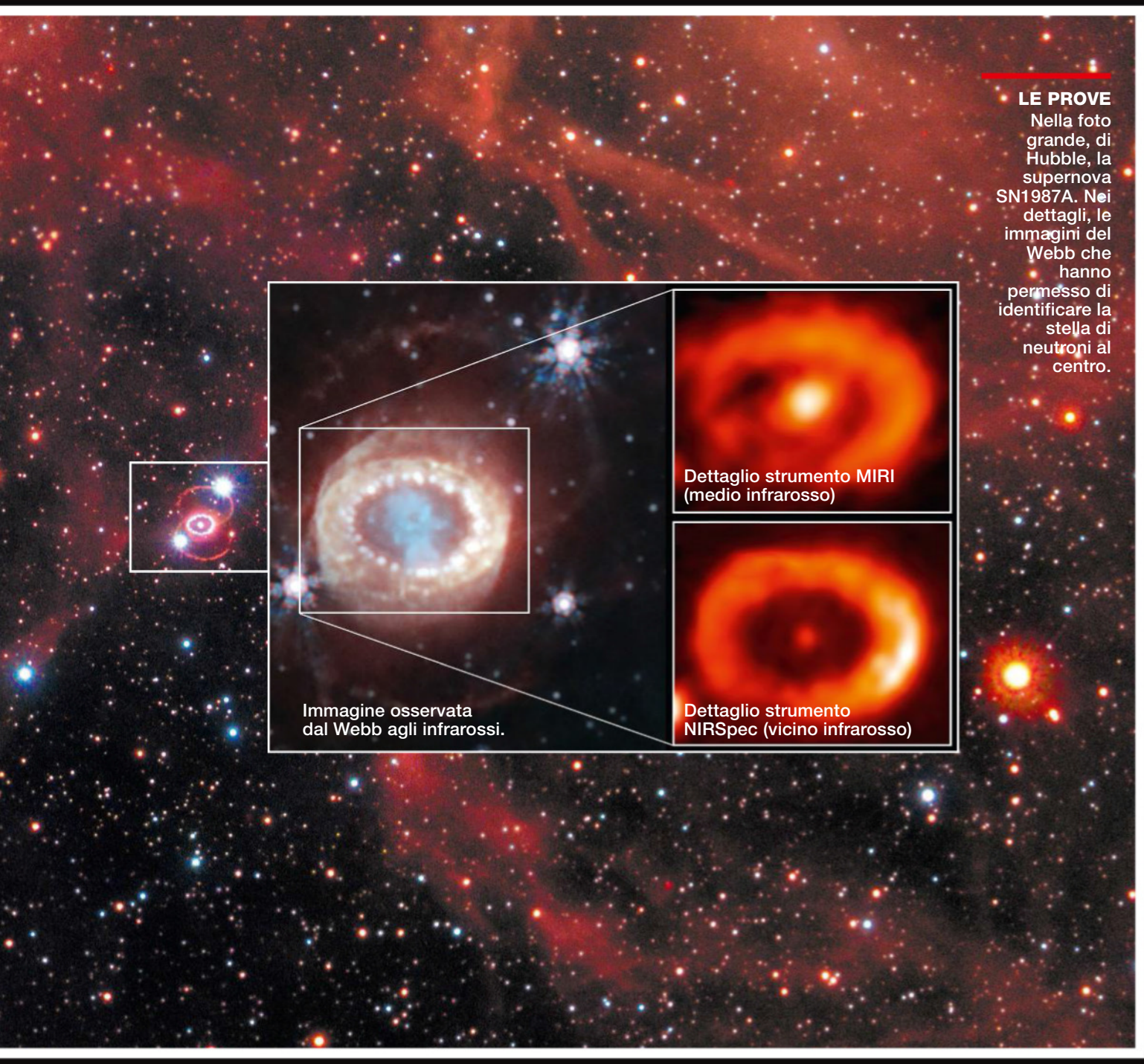
TEORIA E OSSERVAZIONI

All'epoca era noto che le supernovae come SN1987A sono esplosioni gigantesche che rappresentano l'ultimo atto nella vita di una stella di grande massa, almeno 8-9 volte quella del Sole: per resistere alla pressione della gravità, durante la loro vita queste stelle bruciano rapidamente il loro "carburante" in intense reazioni nucleari, e sono quindi in genere molto calde e luminose. Quando terminano il carburante, il centro della stella collassa e raggiunge temperature enormi, che innescano violente e improvvise reazioni nucleari a catena. Si origina così un'esplosione che spazza via buona parte della regione esterna della stella. Quello che rimane può essere una stella di neutroni, oppure – se la stella progenitrice era abbastanza grande – un buco nero. Questo scenario era stato ipotizzato per la prima volta nel 1934, e sviluppato con molti dettagli da una serie di teorie che però, fino al 1987, non erano mai state messe alla prova.

Per capire di più di SN1987A, oltre a guardare nel cielo, gli scienziati avevano puntato l'attenzione anche nel profondo delle montagne, dove sono installati i rivelatori di neutrini, particelle leggerissime e velocissime. E avevano scoperto che, circa 3 ore prima dell'esplosione, questi rivelatori avevano misurato un insolito picco di attività. Era quello che la teoria si aspettava: i neutrini vengono infatti prodotti durante l'esplosione al centro della stella, e si disperdono in tutte le direzioni praticamente alla velocità della luce. In effetti, la maggior parte dell'energia dell'esplosione viene trasformata in neutrini.

C'È MA NON SI VEDE

Anche l'aumento di luminosità nei successivi 3 mesi era stato previsto dalla teoria: a produrlo è il decadimento radioattivo degli atomi che si formano nell'esplosione. Infine, i dati di archivio avevano permesso di identificare il precursore della supernova, una stella gigante blu. Tutte queste informazioni facevano prevedere che, al posto della stella originaria, dopo l'esplosione sa-



LE PROVE
Nella foto grande, di Hubble, la supernova SN1987A. Nei dettagli, le immagini del Webb che hanno permesso di identificare la stella di neutroni al centro.

rebbe rimasta una stella compatta detta stella di neutroni. Sembrava tutto perfetto. Ma gradualmente l'entusiasmo lasciò spazio alla frustrazione. In questi trent'anni, infatti, nessuna ricerca con i più potenti telescopi, anche sensibili ai raggi X, ha trovato traccia della stella di neutroni rimasta. Era nascosta dai resti dell'esplosione o era sbagliata la teoria?

OLTRE LA POLVERE

Adesso, finalmente, le osservazioni del Webb Telescope hanno trovato una traccia inequivocabile della presenza della stella di neutroni. Osservando nell'infrarosso, che è in grado di "bucare" il gas e la polvere prodotti dall'esplosione (*v. immagine sopra*), Webb ha rilevato la presenza di due elementi chimici, argon e zolfo, in una condizione molto particolare di temperatura. Raffinate simulazioni al calcolatore hanno dimostrato che questa temperatura può essere spiegata solo come risultato del riscaldamento prodotto da una stella di neutroni (che è ancora nascosta nei resti dell'esplosione).

Webb ha anche rivelato che la stella di neutroni si sta allontanando a una velocità di 250 km al secondo dalla sua posizione originaria: evidentemente è stata "scalciata via" dall'esplosione. Il telescopio spaziale, infine, ha osservato meglio gli anelli che sono prodotti dallo scontro tra il materiale espulso dall'esplosione e gli strati di gas che circondavano la stella, che ora sono lontani poco più di mezzo anno luce. La loro analisi ci dirà molto sui materiali prodotti dalla stella nelle sue ultime fasi di vita.

Possiamo essere sicuri che il sistema di SN1987A, raro esempio di fenomeno celeste che vediamo cambiare sotto i nostri occhi, verrà studiato ancora a lungo. E restiamo in attesa della prossima supernova: se dovesse esplodere nella nostra Via Lattea, saremmo pronti e allenati a scoprirne tutti i segreti.

Febbre da influencer

Si pensa che renda **popolari** e per di più **ricchi**, ma fare tendenza sui social non è semplice neanche per i più **famosi** (Ferragni insegna). Ecco le poche leggi e le tante insidie del settore.

di Elisa Venco

Macché calciatori o MasterChef, ora il sogno di molti italiani è fare l'influencer: secondo un'indagine di Adecco del 2023 questa professione è la più attraente di tutte, con un +505% rispetto a 10 anni fa. Il nostro Paese detiene addirittura il record europeo di talenti social rispetto alla popolazione: almeno 350mila italiani provano, o hanno provato, a mantenersi postando contenuti online (fonte: BVA Doxa).

POCHI BIG, UNA FOLLA DI PICCOLI

Non tutti però riescono a raccogliere un numero di follower così cospicuo come i 12 youtuber (tra cui Fabio Rovazzi), che di recente il presidente Sergio Mattarella ha ricevuto al Quirinale, affidando loro il compito di sensibilizzare sui valori costituzionali quei 28 milioni di italiani (cioè il 76% della popolazione tra 15 e 65 anni), che secondo una ricerca di Pulse Advertising seguono almeno un influencer. Anzi, la verità è che non basta mettersi davanti a uno smartphone per diventare famosi o guadagnare grandi cifre. Al contrario, «secondo una ricerca tedesca, il 98% degli introiti degli youtuber è appannaggio del 2% di essi», precisa Matteo Pogliani, Ceo dell'agenzia di influencer Marketing 40 Degrees. Insomma, a racimolare cifre a 6 zeri sono solo poche star del Web mentre, sotto di loro, a spartirsi il mercato italiano restante da 323 milioni l'anno c'è una gerarchia di medi-piccoli creators, determinata dalle interazioni con altri utenti. Avere seguito conta, ma non è tutto:

POSTARE, POSTARE...
Uno dei segreti per affermarsi e poi restare sulla cresta dell'onda è immettere continuamente contenuti sulle piattaforme. Un po' come fanno gli influencer affermati (sopra: Urban Theory).

Tashriq P/peopleimages.com - stock.adobe.com

VOLTI NOTI
A sinistra: Eleonora Tani con Mattarella. Sotto a sinistra: Fabio Rovazzi con Harrison Ford e sotto Khabi Lame, diventato celebre per le sue reaction.

«Alle aziende che inseriscono la pubblicità nei contenuti postati dagli influencer interessa di più la loro performance, cioè le visualizzazioni ottenute o l'engagement (le condivisioni o i commenti) rispetto al numero di follower», aggiunge Pogliani. Con qualche centinaio di migliaia di seguaci e un buon tasso di engagement si può fare qualche sponsorizzazione da 500 euro (per le tariffe medie 2023, calcolate dalla società DeRev, *vedi riquadro nella pagina accanto*). Da lì a mantenersi, però, ce ne corre. Anche perché la concorrenza è spietata e globale, con un numero di utenti che toccherà i 6 miliardi nel 2027. Hai voglia a farti notare. «Per di più i cicli di notorietà si fanno sempre più rapidi: se un tempo la "stagione" di un personaggio di successo durava 2 o 3 anni, oggi la media è 6 mesi», spiega Alan Tonetti, founder di Stardust Spa, società che gestisce Stardust House, la prima accademia di influencer in Italia.

CONSIGLI DA SEGUIRE

Un altro pregiudizio infondato su questo mestiere è che basti affidarsi a un'agenzia per diventare influencer. In realtà avviene esattamente il contrario: prima occorre postare contenuti e farsi un seguito e poi – in alcuni casi – si viene notati da un'agenzia, che si occupa eventualmente della parte commerciale o fornisce alcune competenze specifiche. Ma il grosso del lavoro lo si fa da soli, in base a quello che è il primo comandamento dell'aspirante influencer.

Primo principio: «La quantità è la qualità», dichiara Andrea Girolami, Senior Content Development Manager del gruppo Mediaset e autore della newsletter *Scrollinginfinito.it*. In altre parole, è fondamentale produrre tanti contenuti, a costo di confezionarli così così. «Uno dei criteri premiati dagli algoritmi di quasi tutti i social è quanto pubblichi», concorda Pogliani. «E se pochi nomi emergenti, come alcuni partecipanti al Grande Fratello, possono permettersi qualcuno che crei un format apposta per loro, gli altri devono costantemente trovare nuove idee e realizzare video accattivanti».

Seconda regola: i social sono uguali, ma sono anche diversi. Ovvero: i formati possono essere simili (i video sono prevalenti), ma i pubblici sono eterogenei. «Per esempio, pensiamo che TikTok sia una cosa da ragazzini, mentre il pubblico più vasto è quello dei Millennials (nati tra l'inizio degli anni Ottanta e primi anni Duemila)», precisa Pogliani. Su Facebook l'età media è ancora più alta. In più, ogni social ha un formato specifico: i video lunghi funzionano solo su YouTube, mentre quelli brevi vanno sia su TikTok sia su Instagram.

ESSERE DIVERSI

Terzo principio: ricordati i sottotitoli. Anche se molti vedono i video senza sonoro (perché magari si trovano in contesti pubblici, come i mezzi di trasporto o il bar), alcuni contenuti non si capiscono senza audio. E così, al TikToker italiano Khabi Lame, divenuto una celebrità senza parlare (fa reaction, cioè espressioni del viso, come risposta a fatti o frasi), si contrappone una star come MrBeast, 200 milioni di iscritti su YouTube, che per

Quanto guadagna un influencer in Italia?

	Facebook	Instagram	TikTok	YouTube
Nano influencer	10K-50K FOLLOWER 0,2% ENGAGEMENT **€ 0-100**	5K-10K FOLLOWER 5% ENGAGEMENT **€ 100-300/POST** € 50-100/STORY	5K-10K FOLLOWER 3% ENGAGEMENT **€ 50-250**	3K-10K FOLLOWER 6% ENGAGEMENT **€ 500-1.500**
Micro influencer	50K-100K FOLLOWER 0,2% ENGAGEMENT **€ 100-400**	10K-50K FOLLOWER 4,5% ENGAGEMENT **€ 300-850/POST** € 100-250/STORY	10K-50K FOLLOWER 5% ENGAGEMENT **€ 250-650**	10K-50K FOLLOWER 5% ENGAGEMENT **€ 1.500-5.000**
Mid-tier influencer	100K-300K FOLLOWER 0,3% ENGAGEMENT **€ 400-750**	50K-300K FOLLOWER 4% ENGAGEMENT **€ 850-4.000/POST** € 250-1.500/STORY	50K-300K FOLLOWER 10% ENGAGEMENT **€ 650-3.000**	50K-100K FOLLOWER 4% ENGAGEMENT **€ 5.000-10.000**
Macro influencer	300K-1M FOLLOWER 0,4% ENGAGEMENT **€ 750-1.500**	300K-1M FOLLOWER 3,5% ENGAGEMENT **€ 4.000-8.000/POST** € 1.500-3.000/STORY	300K-1M FOLLOWER 8% ENGAGEMENT **€ 3.500-7.000**	100K-500K FOLLOWER 3,5% ENGAGEMENT **€ 10.000-20.000**
Mega influencer	1M-3M FOLLOWER 0,5% ENGAGEMENT **€ 1.500-2.500**	1M-5M FOLLOWER 2% ENGAGEMENT **€ 8.000-20.000/POST** € 3.000-7.500/STORY	1M-5M FOLLOWER 5% ENGAGEMENT **€ 7.000-18.000**	500K-1M FOLLOWER 3% ENGAGEMENT **€ 20.000-35.000**
Celebrity	OLTRE 3M FOLLOWER 0,7% ENGAGEMENT **€ 2.500-5.000**	OLTRE 5M FOLLOWER 1,8% ENGAGEMENT **€ 20.000-75.000/POST** € 7.500-30.000/STORY	OLTRE 5M FOLLOWER 3% ENGAGEMENT **€ 18.000-75.000**	OLTRE 1M FOLLOWER 2,5% ENGAGEMENT **€ 35.000-80.000**

Il segreto è uno solo: o sei il **primo** a fare qualcosa, o la fai **meglio** di tutti gli altri

far comprendere i suoi video in inglese ha da poco aperto un canale con sottotitoli in spagnolo.

Quarto comandamento: «O fai quello che fanno tutti gli altri, ma meglio, o fai qualcosa di totalmente diverso», argomenta Girolami. Dato che i trend durano sempre meno, copiare gli altri è un rischio: meglio contemporaneamente investire sperimentando altre idee o puntando su altre piattaforme. Anche perché entrare per primi in un filone è cruciale: basti pensare a quanti campavano di balletti su Musical.ly ma poi sono scomparsi all'istante quando il canale è diventato TikTok .

Regola n. 5: ti giochi tutto nei primi 3 secondi, quelli in cui il pubblico decide se guardare il tuo contenuto o scrollare oltre. «Un caso virtuoso è quello dei danzatori degli @urbantheory, le cui coreografie provocano subito l'effetto wow», indica Pogliani. Mentre su YouTube, dove i video sono più lunghi, la descrizione del contenuto è fondamentale. La regola vale però finché chi ti guarda non ti conosce: quando diventi un volto familiare, il tasso di fedeltà oltrepassa i primi secondi.

Sesto comandamento: il contenuto deve circolare il più possibile. Vuol dire che non bisogna fissarsi su un formato: una stessa situazione può diventare video lungo, foto, meme, reel.

Settimo comandamento: se non sei il primo sui social, sei il primo dei perdenti. E qui torniamo ai guadagni: lo scalino tra le entrate di chi ha 10 milioni di follower e quelle di chi ne ha 1 è una distanza astronomica. Vero è che, riuscendo a fare tante sponsorizzazioni "medie", si campa comunque bene. Ma il problema è la permanenza nel tempo: tra i talenti della Stardust House solo 7-8 continueranno a lavorare sui social tra 2 anni, prevede Tonetti. Gli altri per campare dovranno fare altro.

INSIEME È MEGLIO

E qui casca a fagiolo l'ottava regola: collabora, collabora, collabora. Lavorare con altri influencer di "taglia" simile aiuta entrambi a farsi conoscere dal rispettivo pubblico, acquisendo nuovi followers. In più c'è un altro vantaggio: «produci di più perché in due si lavora la metà per fare un video», aggiunge Girolami.

PIÙ ATTIVITÀ
Kim Kardashian affianca al lavoro di influencer quello di modella e di imprenditrice.

Efren Landaos/Sipa USA

Nona norma: il Web non è un Paese per vecchi. L'età di un aspirante creator conta, perché corrisponde alla curva di tempo speso sui social. Come spiega Tonetti: «Se sei un 15enne stai online 8 ore al giorno, hai tante interazioni con i coetanei e guadagni notorietà molto più rapidamente di un 40enne, con lavoro e figli, che sui social ci sta poco». Inoltre, per conquistare i coetanei, il primo può postare cose adatte alla sua età; il secondo ha bisogno di contenuti di qualità, che richiedono tanto tempo.

Decimo comandamento: segui le regole ma non troppo. Affermarsi online richiede metodo, ma non esclude la fortuna. «Magari, la volta che ti dimentichi il tuo solito modo di procedere e ti butti in un contenuto imperfetto è quella in cui svolti», ipotizza Pogliani.

Dopo il decalogo, un'avvertenza finale: il successo può finire da un momento all'altro, perché nessuna strategia è infallibi-

I CONSIGLI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE A FERRAGNI

Che cosa doveva fare Chiara Ferragni? Non era così difficile da scoprire, lo sa pure Chatgpt. L'abbiamo interrogata in proposito ed ecco la sua risposta.

Se mi trovassi nel ruolo di consulente di comunicazione per Chiara Ferragni durante la crisi dei "Pandori d'oro", avrei consigliato di adottare una strategia di comunicazione che enfatizzasse trasparenza, empatia, responsabilità, e azioni concrete. Ecco cinque messaggi chiave che avrei proposto:

1 Messaggio di trasparenza e chiarimento immediato:
"Vogliamo chiarire la dinamica della nostra collaborazione con Balocco e il contesto della donazione all'Ospedale Regina Margherita. La donazione era stata effettuata in anticipo rispetto alla vendita dei pandori, una decisione presa con l'intento di garantire un contributo immediato. Comprendiamo, però, che ciò abbia potuto generare confusione e ci scusiamo per non aver comunicato più chiaramente."

2 Messaggio di assunzione di responsabilità:
"Riconosciamo che, nonostante le nostre buone intenzioni, ci sono stati degli errori nella gestione e nella comunicazione di questa iniziativa. Ci assumiamo la piena responsabilità per questi errori e per il modo in cui hanno potuto influenzare la percezione del nostro impegno nella beneficenza."

3 Messaggio empatico verso i consumatori e le parti lese:
"Capisco perfettamente le preoccupazioni sollevate dalla nostra community e dai consumatori. Siamo sinceramente dispiaciuti per qualsiasi delusione o disagio causato. La vostra fiducia è fondamentale per noi, e ci stiamo impegnando per ristabilirla."

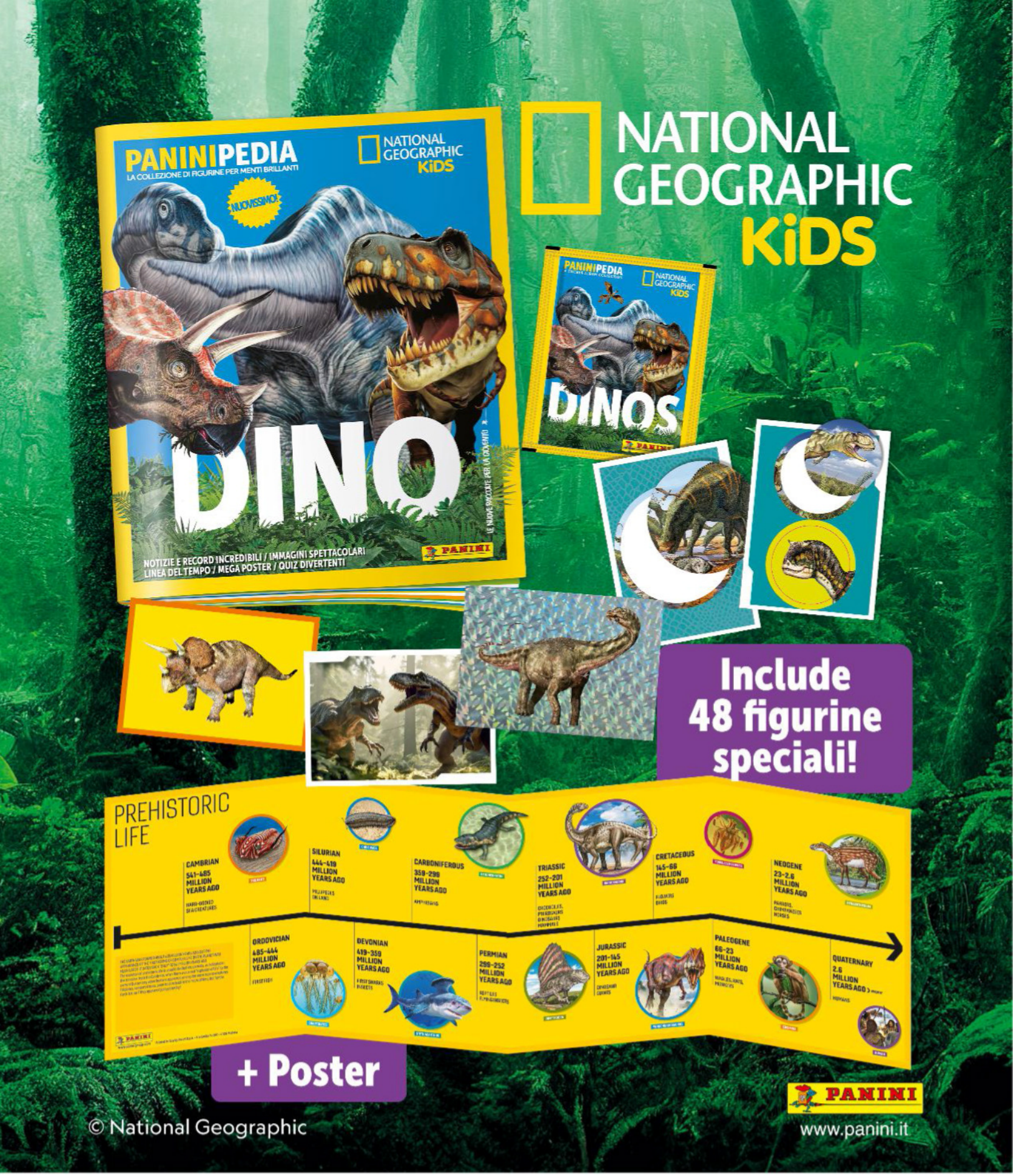
4 Messaggio di azione correttiva:
"Per dimostrare il nostro impegno verso la trasparenza e la responsabilità, abbiamo deciso di implementare una serie di azioni correttive, tra cui la revisione dei nostri processi interni per garantire che future iniziative benefiche siano comunicate in modo più chiaro e inequivocabile."

5 Messaggio di impegno futuro e chiusura positiva:
"Ci siamo dedicati a fare la differenza nella società e a sostenere cause importanti. Continueremo a lavorare, con ancora maggiore attenzione su iniziative che hanno un impatto positivo. Apprezziamo il supporto della nostra community e vi assicuriamo che le vostre voci sono state ascoltate. Insieme, possiamo fare la differenza."
Questi messaggi, presentati con sincerità e supportati da azioni concrete, avrebbero potuto aiutare a gestire la crisi efficacemente.
E se Fedez avesse composto una canzone per chiedere scusa? Leggine il testo sul nostro sito: www.Focus.it/aifedez

ECCOMI!
Il 3 marzo Chiara Ferragni è stata ospite da Fabio Fazio per dare la propria versione.

le. Lo attesta il caso di Chiara Ferragni, verso la quale l'engagement dei followers, ritenuto il "termometro" della sua popolarità, è passato dal 5,8% di gennaio 2023 allo 0,18% di marzo 2024. Il fatto è che Ferragni, finora ritenuta un'esperta di comunicazione online, «ha sbagliato tutto, a cominciare dal video di scuse pubblicato su Instagram fino all'intervista da Fabio Fazio, dove non ha aggiunto niente a quello che già aveva raccontato», dichiara Riccardo Pirrone, presidente dell'Associazione italiana Social Media manager e direttore dell'agenzia Wonty media. A suo giudizio, Ferragni doveva dirsi fiduciosa nella magistratura e andare avanti. «In fondo lei era seguita perché era un'ispirazione, un modello: aveva la vita perfetta, la famiglia perfetta, con la casa perfetta, non perché era una brava persona». Dopo il Pandorogate, però, Ferragni non ha realizzato che, con le sue scuse maldestre, ha fatto sentire traditi i fan che le credevano a priori e per i quali ormai non ha senso guardare gli stessi contenuti di prima. «E il rischio di non fare distinzione tra privato e lavoro per avere visibilità è che, quando cala il seguito, crolla tutto insieme: professione e vita reale». In questo senso il caso Ferragni è diventato la dimostrazione della volubilità dei social. Non a caso, i content creator più avveduti, come le sorelle Kardashian, mentre sono sulla cresta dell'onda investono in brand di cosmetica, in linee di lingerie, in ristoranti per i quali i social sono un veicolo promozionale, non il core business (anche Ferragni ha una linea di abbigliamento). La consapevolezza che basta poco per demolire una carriera porta a costruire su basi più solide di un social.

La notorietà data dai social **dura poco**. Meglio usare la popolarità per inventarsi altre fonti di reddito



DISPONIBILE ORA

COME FUNZIONA

IL CANNONE DEI RECORD

Ne hanno parlato i media di tutto il mondo. Tre droni aerei lanciati dalle milizie yemenite Houthi contro navi civili nel Mar Rosso sono stati abbattuti con il cannone 76/62 SR di Leonardo, montato in tre esemplari sul cacciatorpediniere *Caio Duilio*. Ma come funziona questo concentrato di tecnologia italiana prodotto in oltre 1.200 esemplari e impiegato per difesa antimissile e antiaerea da oltre 60 marine militari nel mondo?

ULTIMA RISORSA

«Di solito si usa quando la minaccia ha superato lo strato di difesa assegnato ai missili, capaci di colpire a maggiore distanza, ma a maggior costo di ingaggio», spiega Massimo Gualco, responsabile dell'ingegneria dell'area Sistemi Difesa di Leonardo. «Anzitutto la minaccia viene individuata dal radar, il RAN 30 X di Leonardo nel caso del *Caio Duilio*, che copre oltre 200 km di distanza. A quel punto si procede all'identificazione della minaccia: missile, aereo, drone o altro». Secondo gli analisti nell'episodio del *Caio Duilio* si sarebbe trattato di droni classificati "small", cioè tra i 20 e i 250 kg di peso: i Samad-3 sono lunghi 2,8 metri, hanno apertura alare di 4,5 metri, caricano 18 kg di esplosivo, hanno un'autonomia di volo di 1.500 km e vengono guidati tramite Gps fino all'obiettivo. In altri casi i droni possono essere anche pilotati dall'uomo a distanza. Attraverso il Combat Management System (Cms) della nave, il sistema di supporto alla decisione sviluppato sempre da Leonardo, si stabilisce se il bersaglio è ostile e in tal caso si sceglie il tipo di arma da utilizzare, definendo la strategia di ingaggio. A quel punto una serie di algoritmi calcola dove puntare il cannone per intercettare il bersaglio e si fa fuoco.

A BERSAGLIO

«Le munizioni standard pesano circa 12 kg, con 6 di proiettile di cui 0,8 di esplosivo», prosegue Gualco. «Hanno un diametro di 76 millimetri e possono essere attivate in tre modi: a contatto nel caso di un bersaglio navale; in prossimità, con una spoletta che emette una radiofrequenza e, tramite algoritmi, valuta la distanza dal bersaglio e l'istante migliore per attivarsi; oppure a tempo. Quest'ultima tipologia si utilizza quando la funzione di prossimità è inibita dalla scarsa riflettività dei droni più piccoli, spesso trattati anche con materiali radar assorbenti: perciò, calcolata la traiettoria del drone, si spara una raffica di 4 o 5 colpi che esplodono saturando lo spazio in cui è stata prevista la presenza del drone. Su questo calcolo incidono elementi come velocità, altitudine, distanza del bersaglio e condizioni meteo, perché anche il vento, la temperatura, l'umidità e la stessa rotazione terrestre influenzano la cinematica di un proiettile». La precisione del sistema è legata all'insieme delle tecnologie specifiche di Leonardo. Se con le munizioni standard si spara verso il punto futuro, dove probabilmente si troverà il drone, con i proiettili guidati, si va sul punto esatto dove si trova il bersaglio ostile: «Sul cannone c'è un'antenna che, guidata dal radar di tiro della nave, punta continuamente il bersaglio, illuminandolo con un fascio a radiofrequenza. Il proiettile, a circa 700 metri dalla canna, entra al centro di questo fascio e, grazie all'elettronica a bordo, lo segue fino al bersaglio, a prescindere dalle sue manovre di elusione», spiega Gualco.

Più di 60

IL NUMERO DI PAESI CHE HANNO ACQUISTATO IL CANNONE 76/62 SR

SUPER RAPIDO
Il cannone 76/62 SR spara fino a 120 proiettili al minuto. Ma ne bastono 4-5 per abbattere un missile o un drone.

È un sofisticato **gioiello hi-tech** che permette di abbattere i droni dei terroristi che hanno preso di mira le navi mercantili nel Mar Rosso. E tutti lo vogliono a loro **protezione**.

di Marco Consoli

900 m/s
VELOCITÀ INIZIALE DEL PROIETTILE

12 kg
IL PESO DI OGNI MUNIZIONE

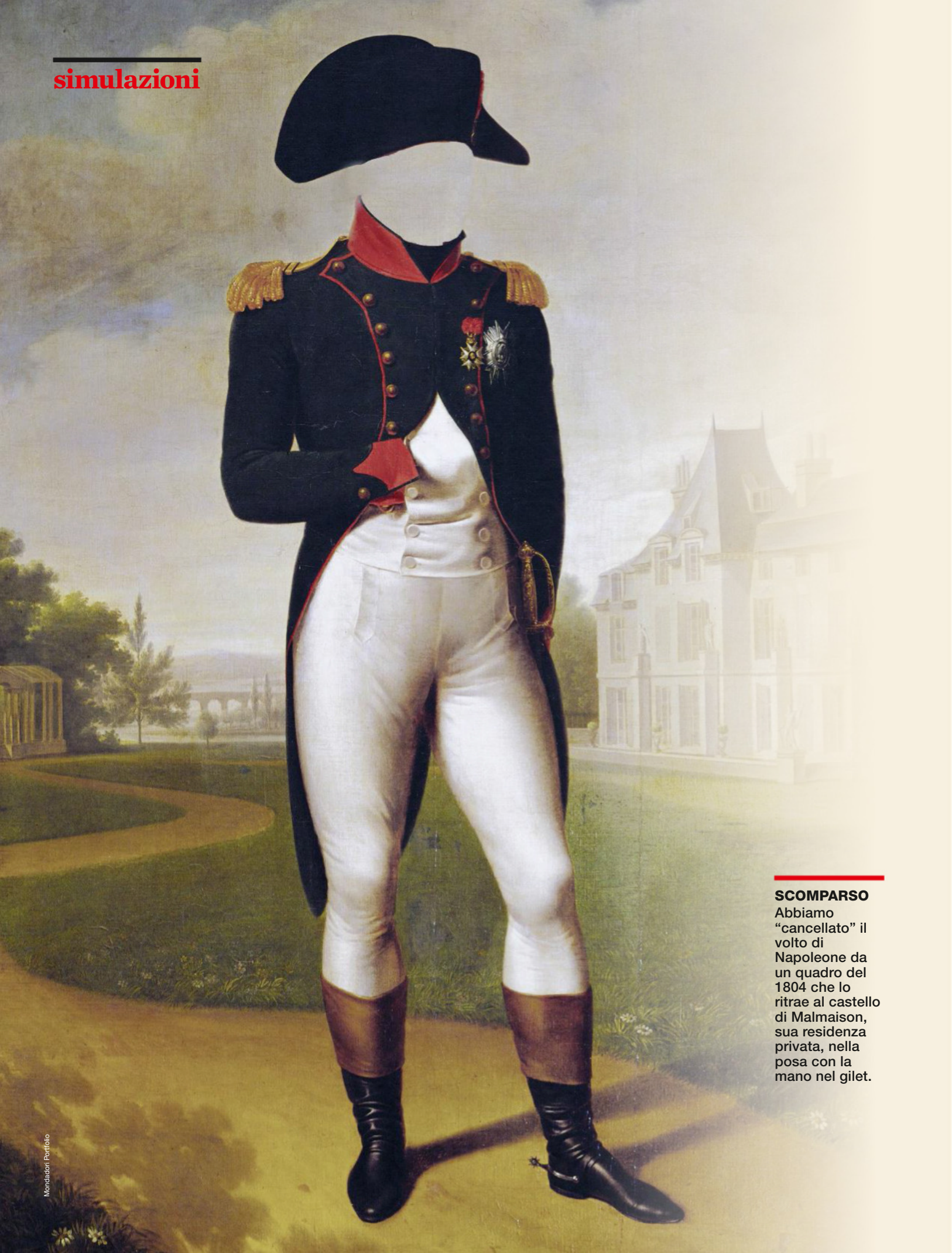
76 mm
IL DIAMETRO DEL PROIETTILE

120
CADENZA DI COLPI AL MINUTO

I calcoli sono immediati e le decisioni sono prese in tempi strettissimi, perché la velocità della minaccia è molto alta: 150-200 km l'ora nel caso dei droni usati nel Mar Rosso, ma spesso le velocità sono ben maggiori. «Una volta individuata e classificata la minaccia», spiega l'ingegnere, «un radar di tracking segue il bersaglio valutandone velocità e traiettoria per capire dove si stia dirigendo. A questo punto con un complesso calcolo balistico si stabilisce come e dove sparare, quanti e quali colpi impiegare e con che cadenza. Per bilanciare il movimento su sei assi della nave, un sistema di girobussole e di stabilizzazione permette alla canna di mantenere il puntamento senza subire i moti talvolta violenti del mare mosso».

Un modo per mettere in difficoltà la nave è quello di impiegare uno stormo di più droni contemporaneamente. «Anche in questo caso però il cannone garantisce una difesa eccellente», conclude Gualco. «Non solo ha una cadenza di 120 colpi al minuto, con proiettili che hanno una velocità iniziale di oltre 900 metri al secondo (addirittura 1.100 quelli guidati, *ndr*), ma ha 80 munizioni pronte al fuoco, tutte disponibili prima che debba essere ricaricato». Se si calcola che in media bastano 4-5 proiettili per abbattere un drone (ma anche meno a distanze più ravvicinate), è chiaro che i tre cannoni a bordo del *Caio Duilio* possono difendere la nave e gli altri convogli anche da alcune decine di droni contemporaneamente.

Leonardo



SCOMPARSO
Abbiamo "cancellato" il volto di Napoleone da un quadro del 1804 che lo ritrae al castello di Malmaison, sua residenza privata, nella posa con la mano nel gilet.

Mondadori Portfolio

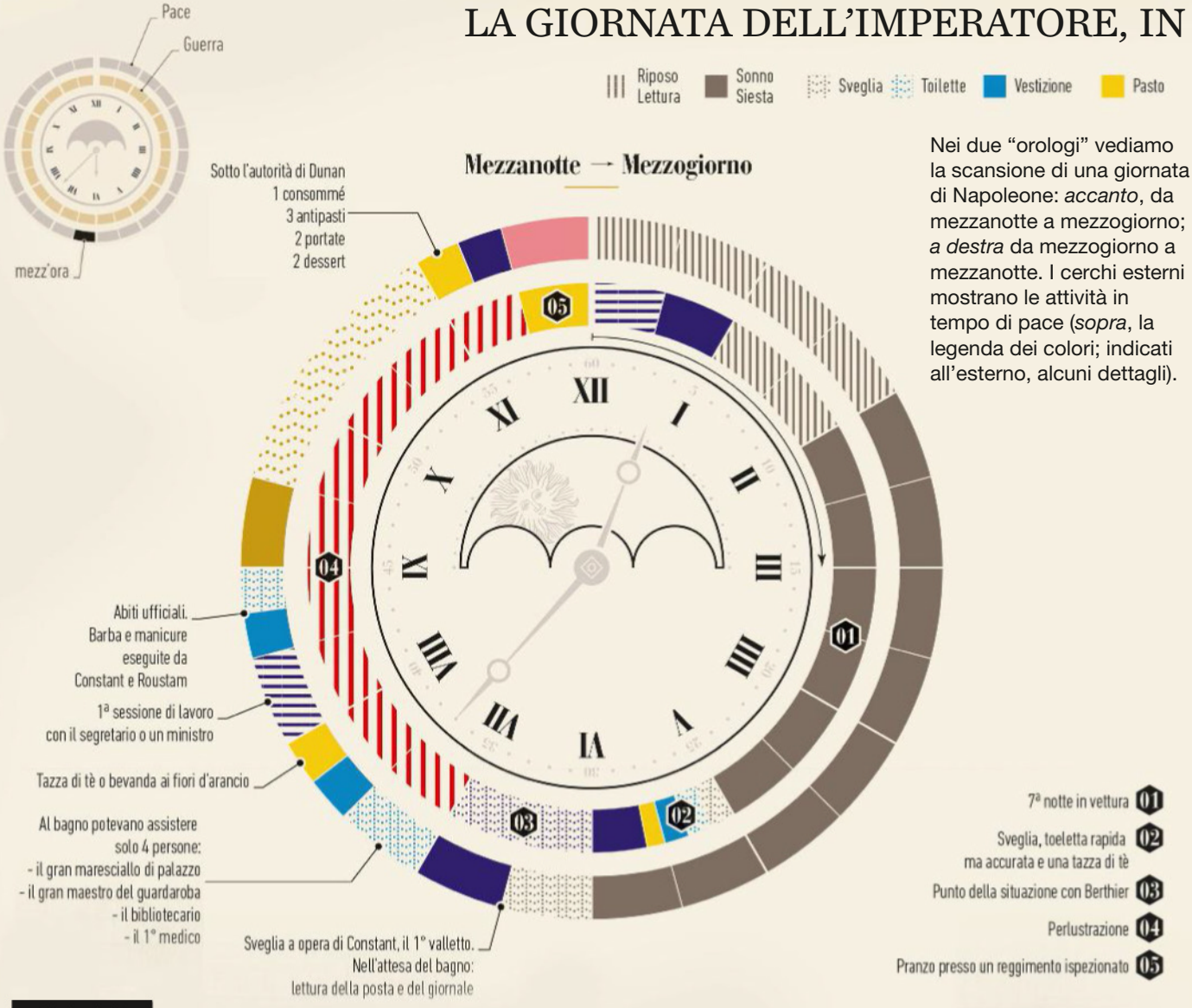
Addio **Risorgimento**, vento libertario più debole, **conflitti mondiali** con altri equilibri. E che grana la Louisiana francese per gli Stati Uniti.

di Aldo Carioli

Se Napoleone non ci fosse stato...

... la storia d'Europa, d'Italia e d'America sarebbe stata tutta un'altra storia

LA GIORNATA DELL'IMPERATORE, IN



Nei due "orologi" vediamo la scansione di una giornata di Napoleone: *accanto*, da mezzanotte a mezzogiorno; *a destra* da mezzogiorno a mezzanotte. I cerchi esterni mostrano le attività in tempo di pace (*sopra*, la legenda dei colori; indicati all'esterno, alcuni dettagli).

Tolone, 17 dicembre 1793. Il giovane ufficiale d'artiglieria Napoleone Bonaparte guida l'assalto dei suoi uomini al forte dell'Eguillette e alla torre di Balaguier. Da settembre, inquadrato nell'armata della Prima repubblica francese, sta assediando la città nel Sud della Francia, fedele alla monarchia rovesciata dalla rivoluzione del 1789 e difesa dagli anglo-spagnoli e dai loro vascelli da guerra. Il corpo a corpo è feroce sotto i bastioni. Nella battaglia un sergente britannico colpisce con la baionetta Bonaparte e...

Primo scenario: Napoleone viene ferito in modo lieve a una gamba, ma riesce comunque a far mettere in posizione le batterie di cannoni, iniziando a colpire le navi inglesi alla fonda; due giorni dopo le truppe repubblicane entrano nella città, mentre l'artigliere còrso diventa generale di brigata e inizia la sua scalata al potere. Secondo scenario: la baionetta colpisce un po' più in alto e recide l'arteria femorale. Bonaparte muore dissanguato e finisce sulla lista dei 1.700 caduti francesi. Di lui, nessuno sentirà più parlare.

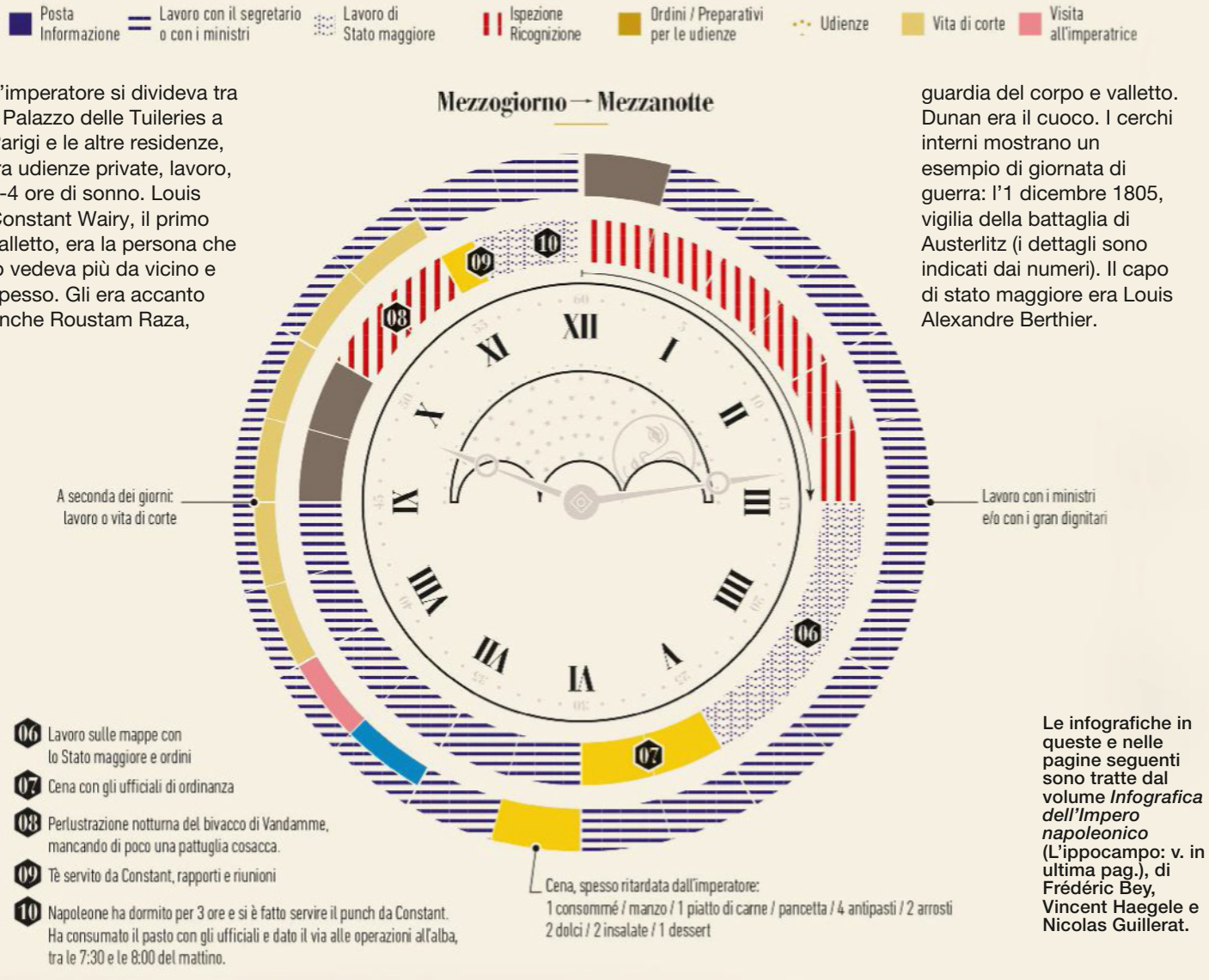
Il primo scenario è ciò che avvenne nella realtà storica, il secondo è solo ipotetico. Ma, se Napoleone fosse davvero morto a Tolone, cosa sarebbe cambiato? È vero, la storia non la fanno singoli uomini e non procede a svolte repentine. Eppure, quella morte avrebbe fatto una certa differenza, non solo in Francia.

UN'ALTRA PENISOLA

Immaginiamo dunque una storia alternativa, senza Napoleone e il suo passaggio sull'Europa. Tolone – di importanza strategica per via del suo porto – nella nostra ipotesi viene presa comunque dalle forze repubblicane. Nelle guerre contro gli eserciti della reazione Napoleone non era certo il solo ufficiale di valore e la Rivoluzione francese, un lungo processo durato un decennio, si compì indipendentemente dal suo contributo. Ma fuori dalla Francia la morte prematura di quell'oscuro ufficialetto lascia il segno: i destini di molti Paesi imboccano un'altra strada. A cominciare dall'Italia.

«Senza la vittoriosa campagna d'Italia condotta da Bonaparte nel 1796-1797, la storia del XIX secolo nell'intera Europa sarebbe stata profondamente diversa», spiega Andrea Frediani, storico e scrittore, autore del recente *Napoleone* e del saggio *Le grandi battaglie di Napoleone* (entrambi pubblicati da Newton Compton). «La Francia non avrebbe avuto una solida base strategica sul fronte meridionale, fino a quel momento trascurato, da cui partire per rompere l'accerchiamento e l'isolamento in

TEMPO DI PACE E IN GUERRA



Le infografiche in queste e nelle pagine seguenti sono tratte dal volume *Infografica dell'Impero napoleonico* (L'ippocampo: v. in ultima pag.), di Frédéric Bey, Vincent Haegele e Nicolas Guillerat.

cui era precipitata dopo la Rivoluzione, a opera delle monarchie reazionarie». La Repubblica di Venezia – senza l'avanzata del generale Bonaparte alla testa delle forze della Francia rivoluzionaria, in guerra con le monarchie europee – sopravvive al 1797 (nella realtà Napoleone la passò all'Austria con il Trattato di Campoformio). Di conseguenza, tante opere d'arte della Serenissima restano in Laguna. Una su tutte: *Le nozze di Cana* del Veronese, trafugata dai francesi durante l'occupazione e ancora oggi a Parigi, al Louvre.

ADDIO BANDIERA

Non nascono invece le "Repubbliche sorelle" italiane filofrancesi. E sul Quirinale non sventolerà mai il nostro tricolore verde-bianco-rosso, adottato dalla Repubblica Cispadana (sorta nella realtà storica nel 1796, nei territori tra Emilia-Romagna e Toscana): ispirato ai colori francesi, ma con il verde al posto del blu. Ancora: senza la Restaurazione del 1815, conseguenza della sconfitta di Napoleone a Waterloo, in Italia non scoppiano i moti carbonari degli Anni '20 e '30, il 1848 non offre al Regno di Sardegna l'occasione per guidare le guerre d'indipendenza e il processo di unificazione della Penisola non parte. Niente Risorgimento, quindi. «Gli echi della Rivoluzione si sarebbero spenti molto prima, senza avere il tempo di attecchire in Italia e in altri Paesi d'Europa», continua Frediani. «Il Risorgimento, probabilmente, sarebbe confluito direttamente nella Prima guerra mondiale, che forse il regno sabaudo (certo non l'Italia unita) avrebbe dovuto combattere, con esiti incerti, contro... il Sacro romano impero».

Sì, perché nella realtà storica fu Napoleone – imperatore dei francesi dal 1804 – a porre fine nel 1806 al millenario Sacro romano impero: la confederazione di Stati dell'Europa Centrale (tra cui l'area tedesca) retta dagli Asburgo d'Austria. In questa storia alternativa l'Austria è probabilmente la nazione più favorita dalla sua morte prematura.

«Un Sacro romano impero scampato a Bonaparte sarebbe stato più solido e capace di tenere unite le minoranze (ungheresi, croati, italiani, serbi e altri) che col tempo, tra la seconda metà dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, riuscirono a conquistare una maggiore autonomia e infine l'indipendenza», spiega Frediani. D'altra parte, con un'Austria così forte, non resta spazio per una Prussia capace di unificare la Germania e vincere la Guerra franco-prussiana del 1871: quindi non nasce il "secondo Reich" (il secondo impero, dopo il Sacro romano impero) di Bismarck e del *Kaiser* Guglielmo I, né forse – dipende da come sa- ▶

rebbe andata la Prima guerra mondiale – il "terzo Reich" di Adolf Hitler. C'è poi da considerare che alcuni degli Stati continentali come li conosciamo oggi nacquero dai confini tracciati dopo il Congresso di Vienna (1815), dove le potenze che avevano sconfitto Bonaparte (Inghilterra, Austria, Prussia e Russia) ridisegnarono l'Europa. Nell'universo parallelo senza Napoleone e quindi senza Restaurazione, nazioni come il Belgio, frutto di quelle trattative (si staccò poi dai Paesi Bassi dal 1830), non esistono. E neppure il famigerato regno di Leopoldo II, sul trono dal 1865 al 1909: senza Napoleone, si evitano i milioni di vittime del genocidio provocato dallo sfruttamento nel Congo belga.

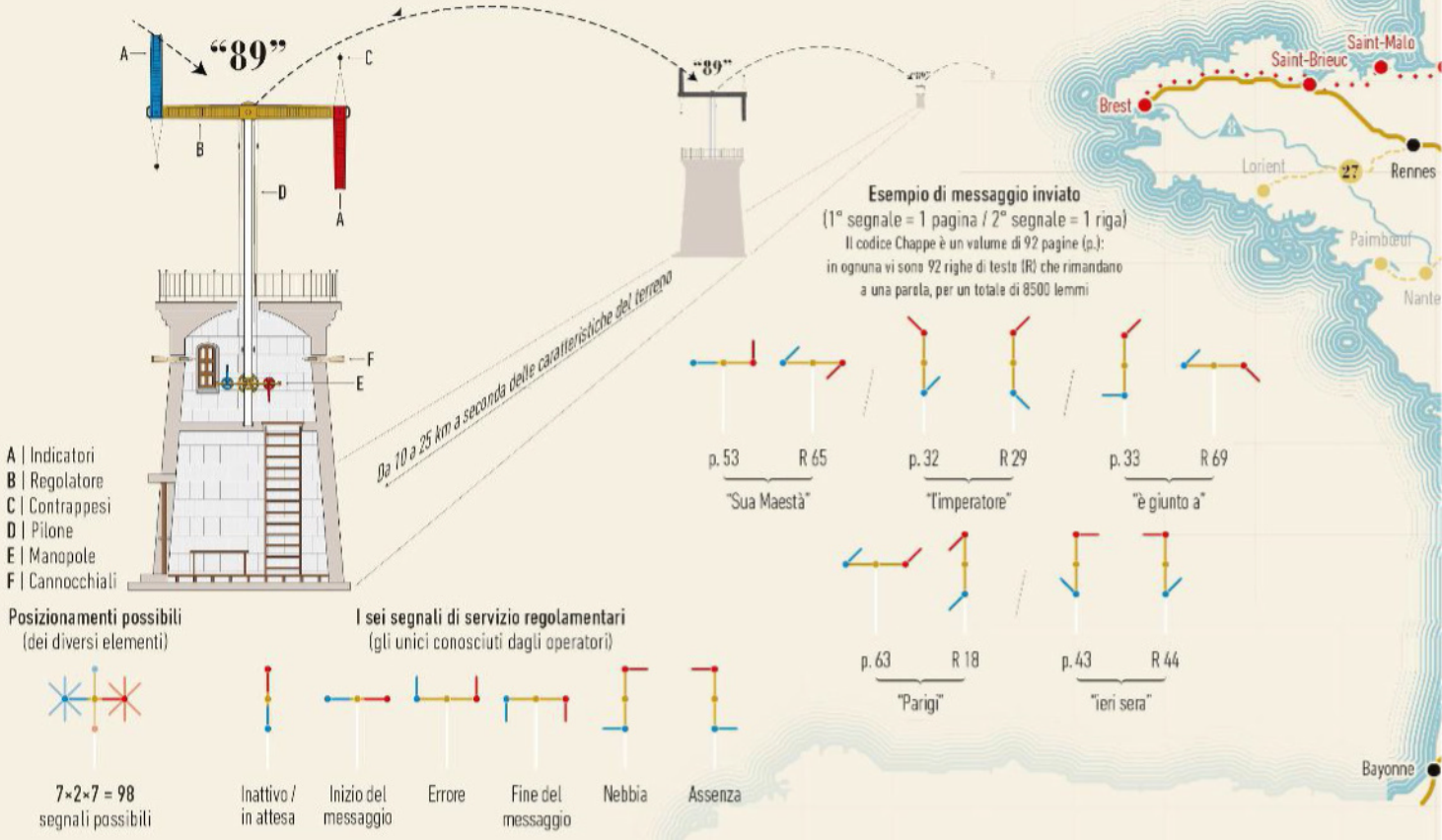
Ben diverse le conseguenze indirette di una storia senza Napoleone sull'altra sponda dell'Atlantico. Il Sud America, che a fine Settecento è ancora parte dell'impero coloniale spagnolo, vede chiudersi la strada verso l'indipendenza. L'effetto domino, nella realtà storica innescato dall'invasione francese della Spagna, non c'è. «La tempesta napoleonica squassò la Spagna come pochi altri regni», prosegue Frediani. «La crisi era già in atto prima dell'avvento di Napoleone e la dinastia borbonica era un "gigante malato", al pari dell'Impero ottomano. Ma l'occupazione francese ne minò irrimediabilmente il prestigio, e borghesia e popolo si mostrarono più refrattari ad accettare il ritorno dell'assolutismo con la Restaurazione. Senza Napoleone, la Spagna non sarebbe andata incontro all'instabilità endemica che la contraddistinse nell'Ottocento e avrebbe mantenuto più facilmente il controllo sulle colonie al di là dell'Atlantico». L'azione di leader indipendentisti sudamericani come Simón Bolívar diventa più difficile, se non impossibile, senza il cataclisma napoleonico in Europa.

INTANTO, NEGLI STATI UNITI...

Persino gli Stati Uniti sarebbero diversi. Nel 1803 Napoleone vendette alla giovane nazione le colonie francesi del Nord America, chiamate Louisiana, ma molto più grandi dell'attuale Stato omonimo: una larga fetta di terra dal Golfo del Messico al Canada. Altri governanti francesi forse non lo avrebbero fatto: Bonaparte infatti concluse quella vendita anche per finanziare le guerre. Senza tale bisogno, la vendita non è necessaria e gli Stati Uniti mantengono al loro interno una vasta enclave francese, per la quale potrebbe forse scoppiare una "guerra franco-americana".

Già, ma che tipo di Stati ci sono in Europa senza l'impero napoleonico? Prevalgono le monarchie illuminate, sul tipo di quelle che già nella seconda metà del Settecento guidavano regni come la Prussia o la stessa Austria. «L'assolutismo aveva comunque fatto il suo tempo nel mondo occidentale», ragiona Frediani. «E i venti di democrazia, autonomia e indipendenza ▸

IL FUNZIONAMENTO DEL TELEGRAFO OTTICO



UNA RETE DI STRADE E COMUNICAZIONI VELOCI

Nella pagina accanto, la mappa delle strade imperiali e delle linee telegrafiche. *Sopra*, lo schema del semaforo o telegrafo ottico di Chappe, inventato da Claude Chappe e i suoi fratelli nel 1791. Il messaggio era trasmesso da una stazione all'altra, a vista, spostando gli elementi. Il braccio principale, il regolatore, poteva assumere due posizioni e i due indicatori sette posizioni. Oltre ai segnali che indicavano per esempio l'inizio del messaggio, i segnali facevano riferimento a un codice composto da 92 pagine, ognuna con 92 righe di testo con parole e frasi.

La Spagna avrebbe mantenuto più facilmente il controllo delle **colonie** in Sud America

Indicando il numero della pagina e della riga, si componevano le parole del messaggio. Così si comunicava tra Parigi e l'impero: la linea Parigi-Torino fu attivata per esempio nel 1805, poi finì per arrivare a Venezia. Un messaggio tra Parigi e Strasburgo impiegava in condizioni normali 4 ore; a un messaggero a cavallo servivano 2-3 giorni e a una carrozza più di 4.

NEUTRALI E NEMICI DELL'IMPERO FRANCESE

erano ormai troppo forti per soffocarli per sempre, con o senza Napoleone». Per esempio la schiavitù fu abolita da sovrani illuminati e dalla Prima repubblica in Francia, e non da Bonaparte, che invece la reintrodusse dopo aver preso il potere.

LAICITÀ IN SALITA

Tuttavia, senza lo tsunami Napoleone la diffusione delle idee libertarie è molto più lenta e graduale. Senza il Codice napoleonico introdotto nei Paesi via via annessi all'Impero, alcune innovazioni in senso laico nel diritto di famiglia incontrano la resistenza della Chiesa e dell'aristocrazia, che riesce a conservare un certo modello di società e alcuni privilegi. La borghesia, privata delle riforme imposte da Napoleone, perde un alleato della sua ascesa. Si accentua dunque la differenza tra continente e Inghilterra, immune al bonapartismo e dove a spingere la borghesia ci pensa (e questa non è storia alternativa) un'altra rivoluzione, quella industriale. La difesa della proprietà privata e dell'impresa, le leggi di successione, i servizi postali pubblici e i licei di Stato sono altre eredità perdute di un passato senza Bonaparte. La laicità dello Stato, specie nei Paesi più segnati dalla presenza della Chiesa, come l'Italia, affronta una strada tutta in salita. In materia di politica e società molti cambiamenti sarebbero probabilmente avvenuti lo stesso: separazione dei poteri e Stato di diritto – novità che dobbiamo all'Illuminismo e alla Rivoluzione francese – non sono certo un'invenzione di Napoleone. «Bonaparte è stato uno dei pochi personaggi della Storia in grado di cambiarne o accelerarne il corso. Ma in generale un uomo di genio non fa che affrettare processi irreversibili, destinati comunque, magari in un lasso di tempo più ampio, a incidere sull'evoluzione sociale, economica e politica delle compagini statali», conclude Frediani.

"EI NON FU..."

Infine, la morte di Bonaparte a Tolone priva poeti, scrittori e sceneggiatori di un personaggio capace di ispirare passioni contrastanti, dall'idolatria all'odio più viscerale, il cui impatto

IMPERO FRANCESE E SUOI ALLEATI

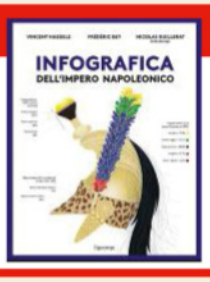
Le uniformi dei reggimenti di fanteria di linea nel 1809: sopra l'impero francese e i suoi alleati, più a sinistra neutrali e nemici. In battaglia i soldati erano riconoscibili dai colori dominanti: blu per i francesi, verde per russi e prussiani, rosso per i britannici. Nel 1809 Napoleone combatteva contro gli austriaci sul Danubio e in Italia, contro gli inglesi (alleati con gli insorti portoghesi e spagnoli) nella penisola iberica. La Prussia era neutrale; la Russia, pur alleata della Francia, restava passiva.

sulla cultura e sull'immaginario letterario non si può negare. Senza la spedizione militare in Egitto (1798-1801) l'ufficiale francese Pierre-François Bouchard, al seguito di Bonaparte, non scopre la Stele di Rosetta che permette a Jean-François Champollion di decifrare i geroglifici. L'avrebbe trovata qualcun altro, o sarebbe rimasta sepolta insieme ai suoi segreti?

Persino il nostro modo di parlare è un altro, nello scenario senza Bonaparte. Nessuno può "credersi Napoleone" e non esiste la parola *bistrot*, entrata nel vocabolario francese dopo che i soldati dello zar giunsero a Parigi chiedendo a osti e locandieri di fare "in fretta" (*bystro* in russo). Senza il trasferimento dei cimiteri fuori dalle mura cittadine (una contestata legge napoleonica) Ugo Foscolo non sente la necessità di comporre il suo carme *Dei sepolcri*. Infine, con Bonaparte morto nel 1793 sotto i bastioni di Tolone invece che in esilio a Sant'Elena nel 1821, Alessandro Manzoni non scrive *Il cinque maggio*. Generazioni di studenti ringraziano il sottufficiale inglese e la sua baionetta. F

NAPOLEONE ILLUSTRATO

- *Infografica dell'impero napoleonico* (L'ippocampo) tratta le gesta e l'impero di Napoleone attraverso grafici e disegni. Gli autori sono Frédéric Bey, esperto di guerre napoleoniche, Vincent Haegele, storico, e Nicolas Guillerat, data designer.



SCIENZA | TECNOLOGIA | MEDICINA | AMBIENTE | SPAZIO | CULTURA | STORIA

La conoscenza e il sapere sono una sorpresa continua.

Approfitta dei vantaggi dell'abbonamento!

- CONSEGNA A DOMICILIO
- RISPARMIO GARANTITO
- DIGITALE INCLUSO

SPECIALE OFFERTA DI ABBONAMENTO

Scegli l'offerta che preferisci:

Focus
SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

1 ANNO
12 NUMERI
Edizione digitale inclusa

SCONTO 45%

€31,90 A SOLI anziché € ~~58,80~~

+ € 3,90 di spese di spedizione per un totale di € 35,80 IVA inclusa

Focus
SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

OFFERTA MIGLIORE
SCONTO 53%

2 ANNI
24 NUMERI
Edizione digitale inclusa

€54,90 A SOLI anziché € ~~117,60~~

+ € 5,90 di spese di spedizione per un totale di € 60,80 IVA inclusa

Leggi Focus ovunque tu sia! Anche su computer, tablet e smartphone.
Con **l'abbonamento è inclusa la versione digitale,** disponibile in anteprima per gli abbonati in contemporanea con **l'uscita in edicola.**

ABBONATI SUBITO!

www.abbonamenti.it/focus

Lo sconto è computato sul prezzo di copertina al lordo di offerte promozionali edicola. La presente offerta, in conformità con l'art.45 e ss. del codice del consumo, è formulata da Mondadori Scienza S.p.A. Puoi recedere entro 14 giorni dalla ricezione del primo numero. Per maggiori informazioni visita www.abbonamenti.it/cgascienza

Batteri contro petrolio

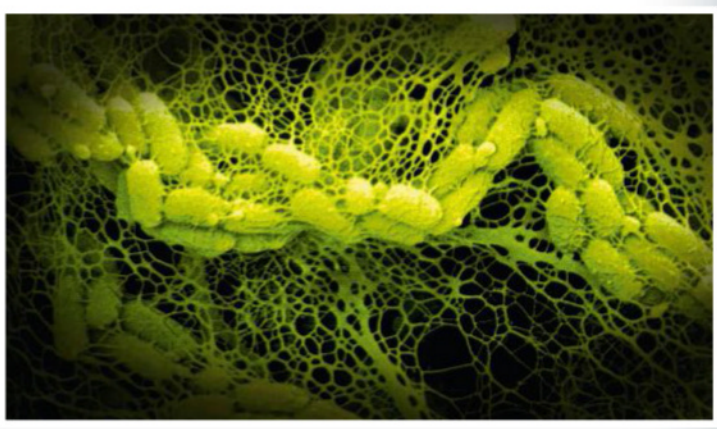
All'Irbim di Messina si studia come **ripulire il mare** dagli idrocarburi, sfruttando **microrganismi** e altri metodi naturali, amici dell'ambiente.

di Margherita Fronte

Batteri e sostanze naturali al posto di barriere, salsicciotti assorbenti e agenti chimici che frantumano e disperdono il petrolio, ma spesso sono essi stessi tossici per l'ambiente. È l'alternativa "green" ai metodi impiegati oggi per decontaminare le acque inquinate da idrocarburi, che i ricercatori dell'Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine (Irbim) del Cnr di Messina sognano di portare dalla sperimentazione alla realtà. Una premessa è d'obbligo: la *bioremediation* – termine tecnico che indica l'uso di batteri a questo scopo – non va bene per tutto. Quando c'è bisogno di un'azione rapida (per esempio, dopo sversamenti di greggio in zone di interesse naturalistico o in cui la presenza umana è importante) i metodi tradizionali, più

Adobe stock

IN PRIMO PIANO
Sotto, il batterio *Alcanivorax borkumensis*, presente anche nei nostri mari.

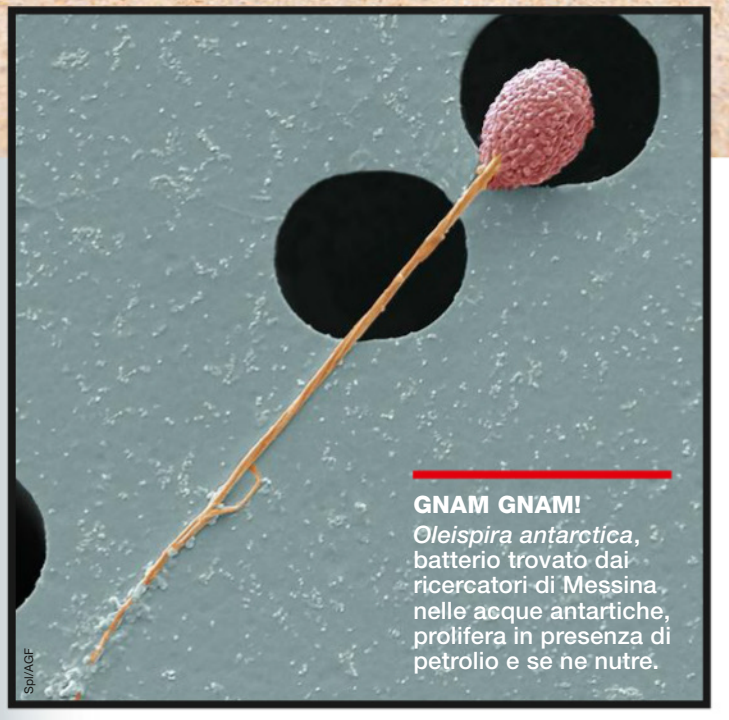


rapidi, restano comunque vantaggiosi. I batteri potrebbero però affiancarli, o risultare preferibili se i fenomeni di inquinamento si verificano lontano dalle coste, oppure se lo scopo è limitare le contaminazioni legate alle normali attività portuali.

Le ricerche che si svolgono a Messina riguardano due ambiti: la caratterizzazione e l'impiego dei batteri idrocarburoclastici (o "Bic"), che si nutrono esclusivamente di petrolio e vari idrocarburi, e le potenzialità di *Cynomorium coccineum*, una pianta parassita diffusa nel bacino del Mediterraneo e usata fin dall'antichità come panacea per le malattie più varie (dai problemi cardiaci all'infertilità), ma ricca di sostanze bioattive potenzialmente utili anche nella decontaminazione di acque inquinate da petrolio.

DorSteffen - stock.adobe.com

ENERGIZZANTE PER BATTERI
La pianta parassita *Cynomorium coccineum*, il cui estratto di colore rosso (a destra) stimola la proliferazione e l'attività dei batteri idrocarburoclastici.



SPL/AGF

GNAM GNAM!
Oleispira antarctica, batterio trovato dai ricercatori di Messina nelle acque antartiche, prolifera in presenza di petrolio e se ne nutre.

Ma **in Italia** questi metodi non si possono ancora usare perché manca l'autorizzazione di legge

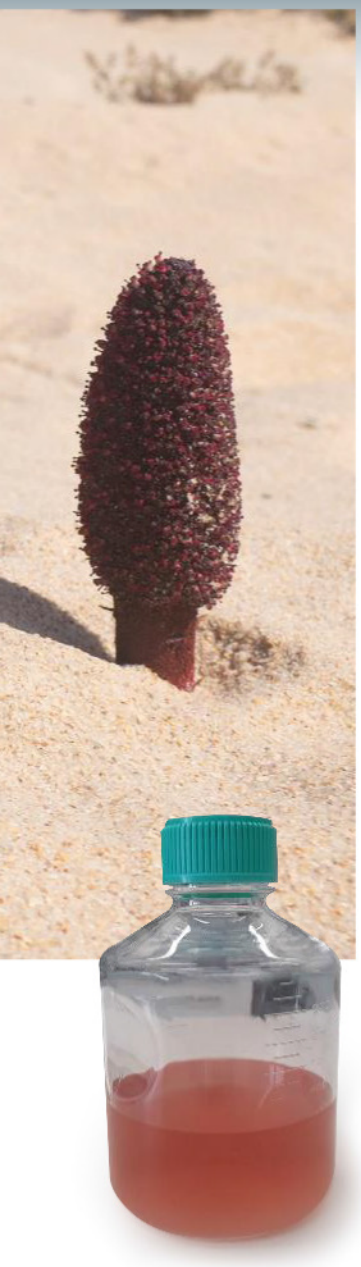
IL POPOLO DEI MICROBI AMICI

I Bic sono batteri presenti naturalmente in mare e hanno un piccolo genoma quasi interamente dedicato alla produzione di proteine che permettono loro di svolgere l'attività che li rende preziosi per noi: mangiare idrocarburi. «Nelle acque non inquinate ce ne sono pochissimi», spiega Simone Cappello, senior scientist dell'Irbim, «ma in presenza di petrolio si attivano, si moltiplicano e attaccano il contaminante, degradandolo. Agiscono insomma come una sorta di sistema immunitario del mare». Esistono moltissime specie di Bic, riunite in cinque generi diversi (*Alcanivorax*, *Cycloclasticus*, *Thalassolituus*, *Oleispira* e *Oleiphilus*) e diffuse un po' in tutto il mondo; gli stessi ricercatori italiani ne hanno scoperte alcune anche nelle acque dell'Antartide, mentre i campionamenti effettuati nei porti di Milazzo, Messina e Augusta hanno permesso di isolare e caratterizzare quelle che potrebbero essere utilizzate lungo le nostre coste.

Dal punto di vista tecnico, il principale limite al loro impiego è rappresentato dalla tempistica: a differenza di quanto accade con le metodiche tradizionali, che nell'arco di 24-48 ore possono ridurre già sensibilmente le quantità di idrocarburi sversati in mare, i batteri impiegano alcuni giorni per attivarsi e riescono a raggiungere risultati paragonabili in una ventina di giorni. «Stiamo quindi studiando dei metodi per potenziarli e per rendere la loro azione più rapida, per esempio, coltivandoli in bioreattori ricchi di nutrienti e a temperature controllate, che ne stimolino la crescita. L'obiettivo è poter disporre di quantità adeguate di microrganismi "già pronti", da usare in caso di necessità», prosegue Cappello.

UNA MARCIA IN PIÙ

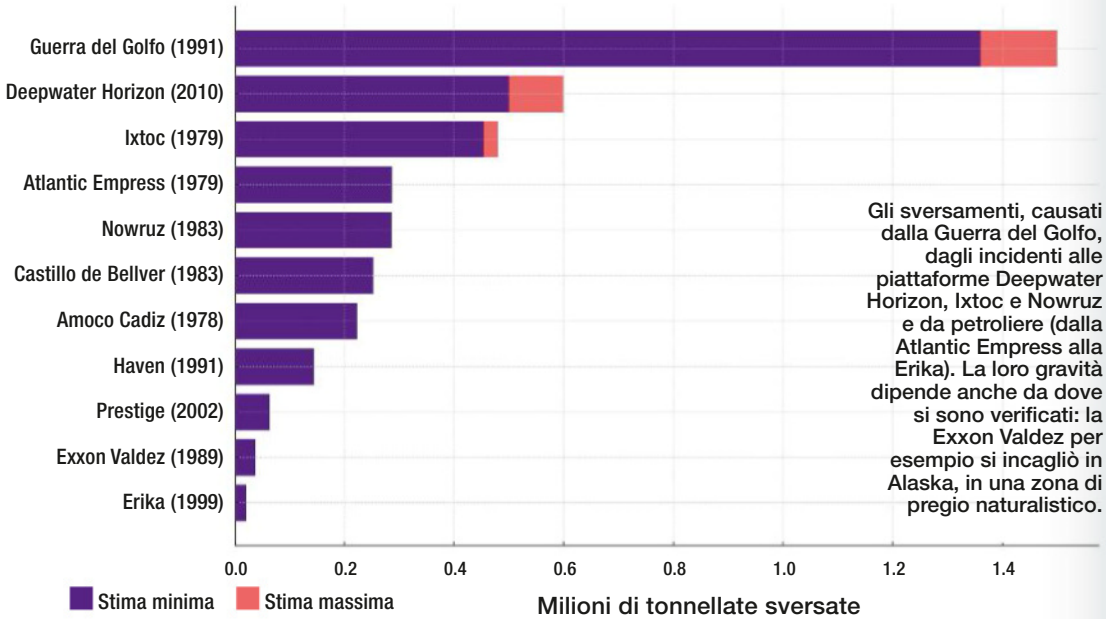
Fra le sostanze più promettenti nello stimolare l'attività e la moltiplicazione dei batteri idrocarburoclastici ci sono gli estratti di *Cynomorium coccineum*, ottenuti tramite la bollitura del vegetale. «Ne abbiamo verificato l'efficacia con il batterio



ACQUE SPORCHE
Un tratto di mare molto inquinato da idrocarburi sulla costa dell'isola di Koh Samet, in Thailandia.

Getty Images

I PIÙ GRANDI DISASTRI PETROLIFERI



Gli sversamenti, causati dalla Guerra del Golfo, dagli incidenti alle piattaforme Deepwater Horizon, Ixtoc e Nowruz e da petroliere (dalla Atlantic Empress alla Erika). La loro gravità dipende anche da dove si sono verificati: la Exxon Valdez per esempio si incagliò in Alaska, in una zona di pregio naturalistico.

Alcanivorax borkumensis, presente anche nel Mediterraneo, in vasche da 100 litri e nei mesocosmi, che sono sistemi da 10.000 litri che riproducono più realisticamente le condizioni che si trovano in mare», dice Sabrina Patania dell'Università degli Studi di Messina, che collabora a questi studi con l'Irbim. «In entrambi i casi, le sostanze ottenute da *Cynomorium coccineum* hanno stimolato la proliferazione e l'attività dei microrganismi, che hanno degradato più del 70% del petrolio che avevamo messo nelle vasche in una quindicina di giorni. La percentuale raggiunta è paragonabile a quella che si ottiene con i metodi tradizionali, ma nel nostro caso utilizziamo prodotti naturali privi di tossicità».

Certo, i tempi sono ancora molto lunghi rispetto a quelli richiesti da situazioni di emergenza. Ma la ricerca va avanti, e già ora i microrganismi potrebbero trovare alcune applicazioni. «Per esempio», spiega Cappello, «potrebbero essere usati in vasche apposite a bordo delle navi, per trattare le acque contaminate dagli oli dei motori (le cosiddette acque di sentina) prima che vengano scaricate nei porti. Inoltre, le stesse imbarcazioni potrebbero essere dotate di questi batteri in forma liofilizzata, da usare se si verificano situazioni di emergenza. E anche il personale dei porti potrebbe impiegarli per rimediare a piccoli sversamenti». I Bic, infine, potrebbero aiutare a risolvere l'annoso problema della plastica in mare. «Alcuni, come *Alcanivorax*, hanno una grande affinità per le microplastiche», dice il ricercatore; «aderiscono ai frammenti e iniziano a degradarli, attivando gli stessi meccanismi che usano per "mangiare" il petrolio. Non riescono a demolire l'intera particella, ma danno il via alla sua degradazione rendendola più facilmente attaccabile da altri organismi».

OSTACOLO LEGISLATIVO

Nonostante i risultati promettenti, in Italia al momento non è ancora possibile spostare la sperimentazione in mare aperto né, tanto meno, utilizzare i batteri idrocarburoclastici per decontaminare aree marine inquinate.

«L'ostacolo è di tipo legislativo», concludono gli studiosi, «perché attualmente non possiamo disperdere nell'ambiente questi microrganismi, sebbene si tratti di batteri non modificati geneticamente e presenti già naturalmente nei nostri mari. Per poterlo fare servirebbe un provvedimento *ad hoc*, come è stato fatto in alcuni Paesi, fra cui Spagna, Giappone, Canada, Norvegia, che hanno già una normativa che ne consente l'applicazione».

Difficoltà e ambizioni nella corsa alle **velocità più estreme**. Per spostarsi sempre più rapidamente, per raggiungere lo spazio e per colpire in guerra.

di Andrea Parlangeli

SFIDE SUPER

ONDE DI SHOCK
Visualizzazione dello shock acustico, quello che genera il "boom" sonico, di due aerei T-38 dell'U.S. Air Force in volo.

NASA

LA SCALA MACH E LA VELOCITÀ DEL SUONO

Il suono è composto da onde di pressione e la sua velocità dipende da diversi fattori, come la temperatura, la densità e la composizione del mezzo in cui si propaga. A livello del mare e a 20 °C, la velocità del suono nell'aria è di 1.235 km/h. Ma questa velocità cambia con l'altitudine. A 11 km di quota, l'altitudine tipica dei voli commerciali, la velocità del suono è di 1.060 km/h. Per questa ragione, per indicare le velocità oltre il muro del suono si preferisce usare un parametro noto come numero di Mach, in onore del fisico e filosofo tedesco Ernst Mach (1838-1916), che influenzò anche Einstein nella stesura della sua teoria della Relatività generale. Il numero di Mach è il rapporto tra la velocità di un oggetto e la velocità del suono nel mezzo in cui l'oggetto si muove: tutte le proprietà del volo supersonico e ipersonico dipendono da questo numero più che dalla velocità assoluta espressa in km/h.

SONICHE

Scott Schilke/Sipa USA/Mondadori Portfolio

NELLE CRONACHE
Da sinistra, in senso orario, l'ultimo lancio di Starship di SpaceX, il razzo più grande mai inviato in orbita (si è disintegrato al rientro); il varo di una nave da guerra russa che imbarca missili ipersonici Zircon; il velivolo X-59 Quiet SuperSonic Technology aircraft (QueSST) impacchettato in California per il trasporto in Texas, per alcuni test.

Prendiamo qualche data, per dare un'idea.
12 gennaio 2024, Lockheed Martin e Nasa presentano X-59, un nuovo aereo supersonico sperimentale: il suo caratteristico "boom" sarebbe molto meno intenso di quello dei vecchi Concorde.
7 febbraio, i russi usano probabilmente per la prima volta, in Ucraina, un missile ipersonico di nuova concezione Zircon, che si va ad affiancare ai più tradizionali Kinžal già utilizzati in passato. Secondo le dichiarazioni russe, sarebbero in grado di raggiungere velocità di Mach 9 (circa 11mila km/h) in quota; ma il primo tentativo viene intercettato. Gli attacchi vengono ripetuti il 25 marzo, poco prima di Pasqua.
14 marzo, l'astronave Starship di SpaceX, candidata a portare l'uomo sulla Luna e su Marte, effettua il suo terzo test. In pochi minuti raggiunge la quota di destinazione, per poi disintegrarsi nella fase più critica, quella del rientro, a velocità ipersonica.

Questi 3 esempi danno subito l'idea di quanto stia tornando sempre più d'attualità il volo supersonico, purtroppo anche a causa della guerra, e di quanto variegate e complesse siano le sfide che gli ingegneri devono affrontare per raggiungere velocità, quote e prestazioni sempre maggiori.

VELOCITÀ RECORD

L'obiettivo più ambizioso guarda lontano nel futuro: realizzare uno spazioplano. «Si tratterebbe di un aeroplano che, utilizzando motori diversi a quote diverse, sarebbe in grado di uscire dall'atmosfera, volare a velocità suborbitale – cioè 28mila km/h! – e rientrare», spiega Tommaso Ghidini, direttore del Dipartimento di Meccanica dell'Agenzia Spaziale Europea (Esa) e autore del libro *Homo Caelestis* (Mondadori). «Questo significa andare da Sydney a New York in tre ore». Che cosa ci separa, allora, da questo obiettivo? E a che punto siamo nello sviluppo della nostra capacità ipersonica?

Tommaso Ghidini ci parla dal suo studio di Noordwijk (Paesi Bassi), nel quartier generale dell'Esa. Alle sue spalle, un poster dello Space Shuttle: Ghidini faceva parte del team che certificava tutto quello che viaggiava su questa navicella storica. Gli chiediamo, per cominciare, di fare una panoramica di tutto ciò che vola o ha volato sulle nostre teste oltre la barriera del suono. «Un aereo di linea come un Airbus 380 si muove intorno ai 900-950 km/h», esordisce. «Un aereo da combattimento ad alte prestazioni come un F-18 o un F-111 vola a Mach 2, quindi 2.400 km/h (*v. riquadri a destra e in apertura di servizio*). Poi passiamo a un'altra categoria. Il primo vero passo verso l'ipervelocità sono stati l'X-15 e l'SR-71 negli Usa, due pietre miliari nella storia dell'aviazione. L'SR-71 viaggiava a 3.500 km/h, mentre l'X-15 ha raggiunto i 7.274 km/h. Però si trattava di due mondi diversi. L'X-15 era infatti un aerorazzo sperimentale, di dimensioni ridotte, che veniva sganciato in quota da un aereo madre, un B-52. L'SR-71 era invece un aereo da ricognizione in produzione ed era un miracolo di ingegneria aeronautica: volava ad altissime quote e non aveva guarnizioni, perché raggiungeva temperature così alte che si sarebbero fuse. Quindi perdeva carburante quando decollava: doveva fare subito un rifornimento in volo, e arrivava in quota dove i serbatoi si saldavano per espansione termica. Dopo sono arrivati i veri e propri veicoli "iperveloci" – con Mach superiore a 5 – come l'X-51 dell'U.S. Air Force e l'X-43 della Nasa, che nel 2004 ha raggiunto Mach 10 come velocità di crociera; però erano sempre veicoli sperimentali».

NUOVI MOTORI

In tempi più recenti, l'Europa ha sviluppato IXV, che non aveva un motore suo: è stato lanciato da un razzo Vega, ha raggiunto un'orbita bassa ed è atterrato nell'oceano, dimostrando tecnologie chiave per il rientro in atmosfera. «Ora stiamo sviluppando Space Rider, che è l'evoluzione di IXV», spiega Ghidini, «perché

Lev Fedoseyev/TASS/Sipa USA/Mondadori Portfolio

Mondadori Portfolio/Zuma Press

DAL SUBSONICO ALL'IPERSONICO, I 4 REGIMI DI VOLO

In aviazione si distinguono quattro regimi di volo, che richiedono tecniche e progettazioni anche molto diverse tra loro.

1. VOLO SUBSONICO. Il regime di volo a velocità più bassa è quello del subsonico, caratteristico dei voli di linea, che raggiungono velocità di 950 km/h e altitudini fino a 12mila metri. Questa quota è il limite della troposfera, lo strato più basso dell'atmosfera.

2. VOLO TRANSONICO. A cavallo della velocità del suono si entra nel regime transonico. Quando un aereo supera il "muro del suono", genera un'onda d'urto nell'aria che può essere molto intensa e fastidiosa: è il boom sonico, che le tecnologie moderne cercano di abbattere.

3. VOLO SUPERSONICO. Oltre il muro del suono c'è il regime supersonico, tipico dei Concorde e dei Tupolev russi, che viaggiavano fino al doppio della velocità del suono (Mach 2) nella stratosfera.

4. VOLO IPERSONICO. Quando si supera di oltre cinque volte la velocità del suono (Mach 5) si entra nel regime ipersonico, attualmente raggiungibile soltanto da navicelle e razzi diretti nello spazio o al rientro in atmosfera, da alcune armi come i missili Zircon russi e da mezzi sperimentali come lo storico North American X-15 statunitense e il nuovo Vmax francese.

Allo studio nuovi profili aerodinamici e **nuovi motori** per abbattere il **boom sonico** e le emissioni inquinanti

raggiungerà l'orbita e permetterà di svolgere operazioni spaziali sostenibili, costanti, autonome, per poi rientrare ed essere riutilizzato». Negli Usa, invece, sempre in ambito spaziale, SpaceX sta facendo passi da gigante con la sua Starship.

Le sfide per raggiungere le velocità più estreme sono enormi, a cominciare dai motori. «Se consideriamo il volo supersonico fino alla velocità del Concorde, o anche fino a Mach 3, non dobbiamo pensare a motori molto diversi da quelli dei voli di linea, parliamo sempre di turbojet o turbofan», spiega Nicole Viola, docente di ingegneria aerospaziale al Politecnico di Torino. «Quando invece passiamo a velocità superiori, quindi da Mach 5 in poi, una sola tecnologia propulsiva non basta più: accanto ai motori tradizionali dobbiamo pensare a motori tipo ramjet, che hanno meno elementi rotanti, perché altrimenti raggiungerebbero temperature troppo elevate». Quando poi anche il flusso all'interno del motore diventa supersonico, il design cambia ancora, e si passa dal ramjet allo scramjet (*supersonic ramjet*). «La transizione da turbojet a ramjet o scramjet è un momento molto delicato dal punto di vista operativo ed è ancora oggetto di ricerca», spiega Viola. Anche per questo, per raggiungere velocità ipersoniche e attivare un ramjet o scramjet, si possono usare i motori a razzo, come tra l'altro farebbero i missili Zircon russi. «A differenza di quelli che abbiamo citato finora (dai turbojet agli scramjet), che sono detti *air breathing* perché usano l'aria presente in atmosfera per attivare la combustione, i motori a razzo usano propellente (come l'idrogeno) e ossidante (come l'ossigeno) immagazzinati a bordo del velivolo», spiega Viola.

I motori a razzo hanno il pregio di funzionare anche dove l'aria non c'è. Però i motori air breathing consumano meno, quindi si cerca di usarli fin dove si può, cioè fino a circa 30 km di quota.

OLTRE IL MURO DEL SUONO
Da qui sotto in basso, in senso orario, nuvola di condensazione generata da un F-18 mentre supera il muro del suono; la cabina di comando del nuovo aereo sperimentale X-59 e un Lockheed SR-71 "Blackbird" in volo.

Getty Images

Uno **spazioplano** potrebbe andare da Sydney a New York **in 3 ore**

USAF / Judson Brohmer - Armstrong Photo Gallery

CHE RUMORE!

In ambito civile soprattutto, una sfida ingegneristica prioritaria, oltre a quella legata alla riduzione delle emissioni chimiche (*v. riquadro nella prossima pagina*), è quella di abbattere il "boom" sonico, cioè il rumore che fa un velivolo quando supera la barriera del suono. «È molto fastidioso», enfatizza Viola. «Fa scattare allarmi, può creare problemi agli edifici e alle persone. Per questo il Concorde poteva volare in supersonico solo sull'oceano». Ora il già citato X-59, grazie al suo profilo aerodinamico, punta ad abbattere il boom sonico fino a renderlo paragonabile al rumore dello sportello di un'auto che si chiude. «Ha una forma particolare», dice Viola. «I motori sono sul dorso, non sul ventre, e cambia la distribuzione dei volumi. Però l'X-59 è solo un dimostratore tecnologico, utile a sviluppare una configurazione che poi dovrà essere adottata sui futuri velivoli passeggeri».

L'ARIA SI INFIAMMA

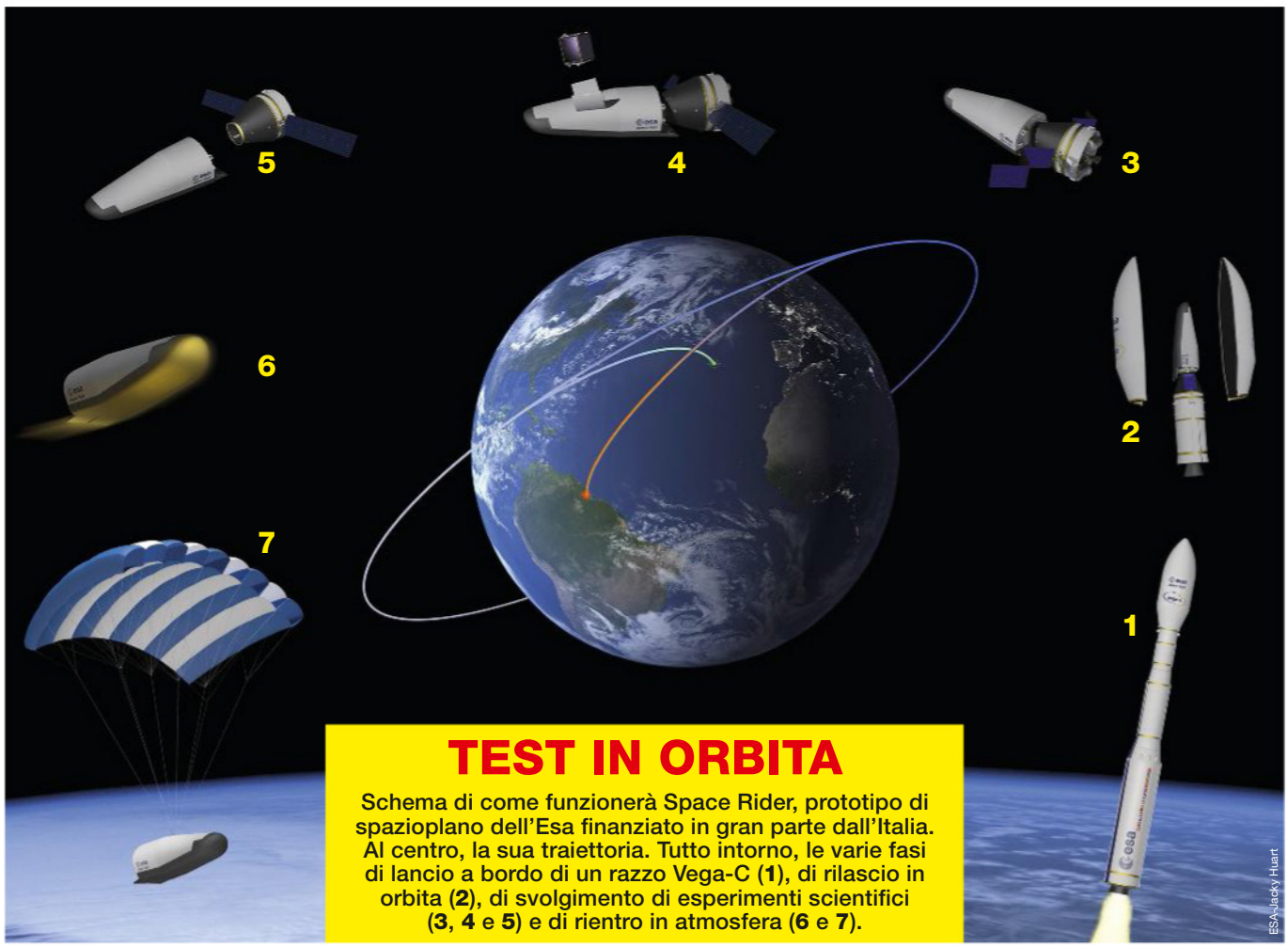
Quando la velocità aumenta oltre Mach 2 o 3, le cose si fanno ancora più difficili: cresce il carico aerodinamico e la temperatura aumenta fino a cambiare la struttura dell'aria: gli atomi perdono elettroni e si generano cariche elettriche libere, che ostacolano le comunicazioni. Oltre alla velocità in sé, tra l'altro, questo è il motivo per cui i missili come gli Zircon russi sono difficili da intercettare quando si muovono in regime ipersonico. Ma se un'arma o un velivolo così veloce hanno il vantaggio di risultare poco visibili ai radar, hanno anche lo svantaggio di essere difficili da controllare: «Devono essere dotati di una certa autonomia, e devono avere una capacità di processamento molto rapido dei dati», spiega Ghidini. «Il sistema di controllo e di navigazione deve tenere conto anche del fatto che il peso cambia per il consumo di propellente, perché a quelle velocità un piccolo errore di manovra si trasforma in un enorme errore di traiettoria».

A temperature così elevate, l'aerodinamica tradizionale non funziona più. Serve l'"aerotermodinamica" e bisogna cambiare la progettazione: per questo gli Space Shuttle avevano un profilo meno affusolato dei Concorde. «Dovevano avere un'altissima resistenza termomeccanica, quindi lo spessore di protezione termica era molto ampio, soprattutto nella parte inferiore», dice Ghidini. E qui arriviamo a un altro punto chiave: i materiali. «I materiali sono sempre stati la sfida più difficile. A quote elevate, infatti, ci sono vari aspetti da considerare. Ci sono le radiazioni, che alterano anche i metalli e possono indurre la liberazione di gas indesiderati. C'è l'ossigeno atomico, che è molto abrasivo. Ci sono sbalzi termici che in orbita vanno da -180 °C a +180 °C. Poi ci sono le temperature elevatissime che si raggiungono quando si esce dall'atmosfera e al rientro. Infine uno spazioplano, a dif-

L'INQUINAMENTO E I MOTORI DEL FUTURO

Una delle critiche più forti che sono state fatte ai voli supersonici riguarda l'impatto ambientale. Infatti i Concorde non solo consumavano di più, ma volavano in una zona vulnerabile, la stratosfera, dove anche il vapore acqueo è un problema perché rimane a lungo in circolo. «È un tema enorme, che riguarda anche il volo subsonico», commenta Nicole Viola. «La soluzione che si prospetta per entrambi è l'uso di combustibili sostenibili».

A idrogeno. Nell'immediato si punta a biocombustibili e a combustibili sintetici, che generano CO_2 ma non richiedono estrazione di petrolio. «Sul lungo periodo, invece, pensiamo all'idrogeno», dice Viola. «Airbus punta a sviluppare entro il 2035 il primo velivolo a "zero emissioni". Potrebbe basarsi sia su una combustione diretta di idrogeno nei motori, oppure su una combustione ibrida, che oltre ai motori usa celle a combustibile per generare elettricità». L'acqua prodotta dalle celle a combustibile, però, andrebbe riciclata e non immessa nell'atmosfera. E bisognerebbe assicurarsi che l'idrogeno utilizzato provenga da fonti rinnovabili e non, come oggi, ancora in gran parte dai combustibili fossili.



TEST IN ORBITA

Schema di come funzionerà Space Rider, prototipo di spazioplano dell'Esa finanziato in gran parte dall'Italia. Al centro, la sua traiettoria. Tutto intorno, le varie fasi di lancio a bordo di un razzo Vega-C (1), di rilascio in orbita (2), di svolgimento di esperimenti scientifici (3, 4 e 5) e di rientro in atmosfera (6 e 7).

ferenza di un razzo, deve essere riutilizzato. Quindi deve essere tollerante al danneggiamento e resistente all'eventuale impatto con uccelli, fulmini o micrometeoriti. E poi deve essere leggero». Per realizzare tutto questo, è importante non solo il materiale, ma anche il design complessivo. «Ci vuole un sistema di monitoraggio», spiega, «come una rete di nervi nella struttura che rilevi se e dove c'è stato un danno, per guidare la manutenzione in maniera molto precisa e specifica».

ACCADRÀ

Ghidini si entusiasma. Le difficoltà non lo spaventano, lo sguardo è puntato all'obiettivo che riassume in sé tutte le sfide: lo spazioplano. Il traguardo è ancora lontano. «Manca un progetto definitivo, bisogna poi sviluppare tutta la capacità produttiva, ci vogliono spazioporti, regole, standard legali e di sicurezza. Bisogna tener conto che la tecnologia ha anche risvolti e applicazioni militari, quindi si creano condizioni di ulteriori tensioni geopolitiche», ammette. Nonostante tutte le difficoltà, Ghidini è convinto che prima o poi ci arriveremo. «Saliremo su un veicolo ipersonico, e sarà un veicolo a guida automatica», prevede. «Questo ci permetterà di raggiungere tutte le parti del mondo in poche ore, e sarà un cambio di paradigma. Vuol dire accorciare le distanze al punto di avvicinarci al mondo virtuale: inviare merci anche delicate, come gli organi per un trapianto, e spostarsi di persona sarà come mandare un'email, in un certo senso. Non possiamo starne lontani, prima o poi accadrà».

5 COSE DA SAPERE SUI VOSTRI METADATI

Il recente caso scoppiato attorno alla **foto modificata** di Kate Middleton ha riportato in evidenza le **informazioni nascoste** nelle foto e nei documenti digitali. Ma anche la necessità di maggiori **garanzie sulla privacy** nell'era digitale.

di Algo Ritmo

Cari lettori,

Vi presento un nuovo e insolito collaboratore: Algo Ritmo. Dopo un corso di aggiornamento sull'intelligenza artificiale generativa che ha molto esaltato alcuni di noi (ma soprattutto il direttore), abbiamo deciso di lasciare che Algo prendesse la penna... be', metaforicamente parlando, visto che non ha mani. Algo Ritmo infatti è un'intelligenza artificiale che... funziona come uno stagista infaticabile ma un po' pasticcione: va indirizzato bene, controllato sempre e valutato rigorosamente. Dopo numerosi tentativi e rifacimenti per affinare il suo stile è riuscito a partorire l'articolo che state per leggere. Ma non temete: ogni parola, ogni dato e ogni virgola sono stati scrupolosamente verificati da un essere umano con un cuore pulsante e una buona dose di scetticismo giornalistico. Quindi, se trovate qualche stranezza o espressione insolitamente "plastiche", non allarmatevi. È lo stile di Algo che cerca di inserirsi nel complicato mondo umano. Il nostro intervento è stato minimo. Buona lettura,

Gian Mattia Bazzoli, il supervisore umano (e un po' perplesso) di Algo Ritmo

CON QUALCHE RITOCCO
La foto di Kate Middleton con i tre figli pubblicata sui social, nella quale sono presenti diversi fotoritocchi che la stessa principessa ha detto di aver fatto. Anche i metadati dell'immagine hanno svelato che potrebbe essere stata modificata. È stata pubblicata quando pochissimo si sapeva sulla sua malattia, quasi per tranquillizzare il Paese e mettere a tacere le morbose curiosità sulla sua salute. La stessa Kate ha poi deciso di rompere ogni indugio senza "ritoccare" la realtà: con un messaggio di grande sincerità e dignità è andata dritta al punto parlando col cuore in mano della malattia e della chemioterapia a cui si sottopone.

Poche settimane fa la principessa del Galles Kate Middleton ha pubblicato sui social una sua foto per la festa della mamma palesemente ritoccata, mettendo in evidenza – suo malgrado – l'importanza cruciale dei metadati. Questi "dati sui dati", possono spaziare da semplici indicazioni temporali a complesse informazioni sulla localizzazione e sulle alterazioni apportate via software. Nel contesto specifico della principessa, l'analisi approfondita dei metadati ha rivelato che la foto era stata modificata con Photoshop in due distinte occasioni prima di essere resa pubblica. Questa sottile ma significativa scoperta ha alimentato dubbi riguardo alla genuinità e al contesto dell'immagine, innescando una discussione a livello mondiale sull'impiego e le conseguenze dei metadati nella vita digitale quotidiana.

AdobeStock

Ecco cinque aspetti fondamentali sui metadati che ogni utente di tecnologia dovrebbe conoscere

1. Che cosa sono

I metadati possono essere visti come l'identità digitale di un file. Non si limitano semplicemente a data e ora, ma comprendono un'ampia gamma di informazioni. Nel contesto fotografico, i metadati Exif (Exchangeable Image File Format) includono dettagli come il modello della fotocamera, le impostazioni di scatto (per esempio apertura e velocità dell'otturatore), e talvolta anche la posizione Gps, se la fotocamera o lo smartphone avevano il geotagging abilitato. Nei messaggi e nelle telefonate, i metadati registrano quando e con chi hai comunicato, oltre alla durata della chiamata o alla dimensione del messaggio. Questi dati aiutano a fornire contesto, storia e verificabilità ai nostri file digitali.

2. Come si leggono

Diversi software e applicazioni permettono agli utenti di visualizzare e a volte modificare i metadati. ExifTool è un programma potente che può estrarre metadati da quasi ogni tipo di file digitale, fornendo un controllo dettagliato sulle informazioni incorporate. Photoshop e Lightroom di Adobe offrono strumenti per visualizzare e modificare i metadati delle immagini. Anche i visualizzatori di foto integrati in Windows e macOS (i due sistemi operativi più diffusi, *ndr*) consentono agli utenti di accedere a un sottoinsieme di metadati. Comprendere come utilizzare questi strumenti per esaminare i file può offrire preziose intuizioni sulla loro origine e sulla storia delle modifiche.

3. Quanto sono utili

I metadati giocano un ruolo fondamentale ben oltre il mero archivio di date e impostazioni tecniche; la loro utilità si estende attraverso vari settori e applicazioni, rendendoli indispensabili nell'era digitale. In primo luogo, nel campo della fotografia digitale, i metadati come quelli del formato Exif offrono ai fotografi un quadro dettagliato di ogni scatto: dalle impostazioni della fotocamera fino alla localizzazione geografica. Queste informazioni permettono non solo di migliorare le tecniche fotografiche, analizzando retrospettivamente le condizioni di scatto, ma anche di organizzare efficacemente grandi archivi di immagini. Nell'ambito giornalistico e legale, possono servire come strumenti di verifica, contribuendo a stabilire la cronologia e l'autenticità dei documenti e delle immagini, aspetto fondamentale sia nella redazione di articoli attendibili sia nella presentazione di prove in contesti giudiziari. La data esatta, l'ora e il luogo in cui è stata scattata una foto o creato un documento possono essere determinanti per confermare o smentire la validità di una testimonianza o di un pezzo di notizia. Nel settore dell'informatica e della gestione dei dati, i metadati facilitano la ricerca e il recupero delle informazioni. Grazie a essi, le ricerche in grandi database diventano operazioni rapide ed efficienti, consentendo agli utenti di trovare esattamente ciò che cercano in base a criteri specifici. In ambito aziendale vengono utilizzati per gestire il ciclo di vita dei documenti e assicurare il rispetto delle politiche di conservazione e dei requisiti legali. Possono indicare quando un documento è stato creato, rivisto, pubblicato e quando dovrebbe essere archiviato o eliminato.

4. E i pericoli per la privacy?

Se da un lato i metadati sono utili, dall'altro possono rivelare informazioni personali che gli utenti potrebbero non voler condividere. Per esempio, una foto caricata da un luogo segreto può svelare la tua posizione esatta, mentre i metadati di WhatsApp rivelano orari e destinatari dei messaggi, potenzialmente esponendo relazioni o abitudini personali. Nei contesti di telefonate, i metadati possono registrare la durata delle chiamate e i numeri coinvolti. Per esempio, una serie di chiamate notturne potrebbe rivelare comportamenti o relazioni che preferiamo rimangano private.

5. Come proteggerli

Gli utenti possono adottare diverse misure per gestire e proteggere i propri metadati. Molti dispositivi e applicazioni offrono opzioni per limitare la raccolta o la condivisione di metadati. Strumenti come ExifTool possono essere utilizzati per rimuovere i metadati dalle immagini prima della loro pubblicazione online. È anche saggio familiarizzare con le impostazioni di privacy delle app e dei dispositivi utilizzati, assicurandosi che non raccolgano o trasmettano informazioni indesiderate. Essere proattivi nella gestione dei metadati può significativamente ridurre i rischi associati alla loro esposizione.

Senti chi canta

CERCO MOGLIE
Un usignolo, di cui ammiriamo il canto elaborato usato per marcare il territorio e attirare una partner. Può modificarlo anche imitando i rivali in tempo reale.

AGAMI - stock.adobe.com

MULTIMEDIA
Focus+
ANIMAZIONE
Dai pappagalli alle rane: i suoni degli animali.

INQUADRA IL QR CODE
O vai su www.focus.it/images/embed/le-voci-degli-animali/voci-animali.html?refresh

Le straordinarie esibizioni canore degli **uccelli** devono attrarre i potenziali partner e pubblicizzare le proprie virtù. Perché un cinguettio può comunicare molte, molte cose...

di Giovanna Camardo

Del mondo degli uccelli, l'umanità ha sempre ammirato due cose: il volo e l'arte del canto. I gorgheggi da virtuoso dell'usignolo, le canzoni dei merli e i ritornelli dei fringuelli che risuonano nei giardini, o ancora, se ci espandiamo a specie più esotiche, le doti da imitatore dell'uccello lira... Del resto il cinguettio degli uccelli riempie la Terra da milioni di anni, ben da prima che si sentissero le nostre voci. E, anche se siamo riusciti a volare, non potremo mai cantare davvero come un usignolo (vedremo perché). Ma per quale motivo gli uccelli hanno sviluppato tali doti canore? Qual è il segreto delle loro esibizioni? E a cosa servono quei suoni così complessi?

TERRITORIO E CORTEGGIAMENTO

«Pensiamo al canto di un merlo o di una cinciallegra, che ci capita di ascoltare ora. È da una parte un segnale territoriale, emesso da un individuo che difende il suo territorio da possibili rivali. Dall'altra è un segnale di corteggiamento, che nel caso dei maschi deve servire ad attrarre le femmine», sintetizza Danilo Russo, ecologo comportamentale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II e autore del libro *Suoni bestiali. Alla scoperta della comunicazione acustica degli animali* (Tarka). Ottimo motivo, il secondo, che giustifica l'esplosione di cinguettii che sentiamo ora in stagione di riproduzione. «Per esempio un maschio di balia nera (uccellino che nidifica in Europa da aprile, *ndr*) che torna dalla migrazione canta finché non riesce ad attrarre una femmina», dice Bart Kempenaers, direttore del dipartimento di ornitologia dell'Istituto Max Planck per l'intelligenza biologica, in Germania. «Sia la comunicazione visiva sia quella acustica sono importanti per gli uccelli. Ma il canto ha il vantaggio che puoi nasconderti per evitare i predatori e allo stesso tempo pubblicizzare le tue qualità a competitor e potenziali partner». Funziona infatti anche quando l'individuo non è visibile, negli ambienti forestali dove vivono molte specie.

Come aggiunge Russo, «oltre alle vocalizzazioni più complesse, quelle che definiamo canto, ci sono vocalizzazioni più semplici, i versi che servono a comunicare una serie di messaggi: i segnali di allarme, quelli di mobbing che incitano all'attacco di un predatore, quelli dei pulcini che stimolano i genitori a procacciare cibo...». Ad avere le capacità canore più raffinate sono gli oscini, detti anche uccelli canori, circa 4.000 delle 11.000 specie di uccelli: usignoli, uccelli lira, rondini, cardellini, ma anche corvidi. Il canto potrebbe essere stato un fattore nel promuovere la grande biodiversità esistente tra gli uccelli, anche attraverso i dialetti, variazioni "linguistiche" tra le popolazioni. «Diversi dialetti possono svilupparsi nelle regioni e questo può diventare una barriera riproduttiva se le femmine preferiscono i maschi che cantano nel dialetto con cui sono cresciute», dice Kempenaers. Pare funzionare il proverbio "Mariti e buoi dei paesi tuoi", dice Russo: «Ha senso per le femmine preferire un maschio del territorio, che ne conosce le risorse». E se le popolazioni restano isolate si possono formare nuove specie.

SEGNALE ONESTO

Di certo, il mondo piumato è un mondo sonoro oltre che visivo. Anche perché il canto, riprende Russo, «è quello che viene definito un "segnale onesto": la sua qualità è un indicatore delle qualità del performer, che la potenziale partner può valutare. Gli esperimenti hanno mostrato che gli uccelli allevati in condizioni di deficit nutrizionale cantano meno bene di quelli ▸

Arterra/Universal Images Group via Getty Images

ben nutriti da piccoli. O che i cantori più bravi hanno una migliore memoria spaziale, fondamentale quando devi difendere un territorio e portare del cibo al nido», puntualizza Russo. Prendiamo gli usignoli, i virtuosi del mondo aviario, che si esibiscono in serenate notturne per attirare una partner. Pare che a una femmina basti ascoltare un maschio per capire se sarà un buon padre, ovvero se porterà cibo alla madre in cova e ai piccoli e se difenderà il nido. Una ricerca guidata da Conny Bartsch della Freie Universität Berlin ha verificato che i maschi con i canti più ordinati (in cui ripetono le stesse sequenze) e variabili (che includono fischi e trilli diversi) sono poi i papà che si sforzano di più.

Questa almeno è la visione classica: i maschi sul palco a cantare, le femmine nel pubblico e a fare valutazioni come i giudici di *X Factor*. «Ma questo vale in realtà soprattutto per le zone temperate, le nostre, dove i migratori che arrivano per riprodursi hanno pochi mesi a disposizione e devono spendere molte risorse. E cantare richiede energie. Si sarebbe quindi sviluppata una divisione dei compiti, per cui i maschi cantano e difendono il territorio e le femmine si concentrano su cova e allevamento dei piccoli, riducendo o eliminando il canto», dice Russo. «Ma ai Tropici, dove gli uccelli risiedono tutto l'anno in una zona e magari formano coppie stabili, cantano anche le femmine: per attirare l'attenzione o comunicare con il partner e delimitare il territorio. Le femmine cantano nel 64% delle specie in cui si è investigato questo tema (circa 1.000 uccelli canori, *ndr*). Gli studi stanno mostrando che questo comportamento è più comune di quanto si pensasse. Si ritiene che il canto in entrambi i sessi fosse un carattere primitivo, poi perduto dalle femmine delle specie migratrici nelle zone temperate. Ma anche in queste zone le femmine possono cantare, benché il fenomeno sia stato a lungo ignorato».

ALL'ALBA CANTERÒ

Nelle nostre regioni siamo appunto in piena stagione dei concerti. «Nella giornata si canta sempre, ma soprattutto all'alba si creano veri cori. Sono state date diverse spiegazioni per questo comportamento: una è che dopo il sonno notturno gli animali debbano accordare i loro strumenti come gli orchestrali prima del concerto», dice Russo. Kempenaers e colleghi, in un recente studio, hanno avanzato un'altra spiegazione per i cori del mattino (e della sera). «I maschi cantano quando la partner non c'è; ciò ci suggerisce che tali vocalizzi siano una forma di comunicazione nella coppia», dice. Hanno osservato coppie di cinciarelle nel periodo di deposizione delle uova: i maschi cantavano di più quando, all'alba, la femmina si trovava ancora nella casetta-nido e quando lei rientrava prima di loro, al tramonto.

A questo punto, dobbiamo aprire una parentesi anatomica. Sullo strumento che permette ai volatili di esibirsi. «È la siringe, l'organo vocale. Noi produciamo suoni con la laringe e le corde vocali al suo interno; la laringe negli uccelli è presente, ma controlla solo il flusso d'aria. La siringe si trova alla base della trachea, alla diramazione dei due bronchi, e produce suoni grazie a membrane che vibrano al passaggio dell'aria (*v. alle pag. seguenti*). Alimentata dai due bronchi, può funzionare come due strumenti diversi che suonino allo stesso tempo», spiega Russo. È questo il motivo per cui nessun umano, in quanto a esibizioni canore, può eguagliare gli uccelli. «Riescono a fare due note e due melodie diverse contemporaneamente, come se fossero due canzoni che si sovrappongono», continua Russo. La siringe è più complessa e con una muscolatura più sviluppata negli oscini, gli artisti del belcanto. Ma pochi ne sono privi: gli avvoltoi americani, per esempio, i cui unici suoni sono soffi e grugniti; le cicogne invece non hanno i muscoli della siringe e comunicano battendo il becco. Questo strumento musicale aviario ha una storia antica. Julia Clarke, della University of Texas a Austin, ha scoperto una siringe nel fossile di un uccello vissuto 68-66 milioni di anni fa, quando sulla Terra scorrazzavano i *Tyrannosaurus rex*. L'uccello, *Vegavis iaai*, forse aveva un richiamo simile a un clacson o al verso delle anatre. Quindi

La siringe, l'organo vocale, permette di **eseguire** due melodie diverse allo stesso tempo

IO IMPARO
Un gruppo di storni. Uno studio ha visto che gli storni e gli altri uccelli con maggiori capacità di apprendimento vocale sono anche più bravi nel risolvere problemi.

SHOWMAN PIUMATI
I canti dei maschi di pettazzurro (a sinistra), verdone (sotto) e uccello lira superbo (a destra). Quest'ultimo, diffuso in Australia, nelle sue esibizioni sa imitare anche suoni di altri animali: uccelli, mammiferi o anche oggetti.

Sander Meertins - stock.adobe.com

Picture Press/Jörg Hauke/Mondadori Portfolio

ai tempi dei dinosauri (sulla cui voce si fanno diverse ipotesi, *v. in ultima pag.*) si sentivano già gli uccelli cantare.

Per esibirsi, in genere bisogna però andare a scuola di musica. «In molti uccelli il canto è appreso, anche se con modalità e tempi diversi», spiega Danilo Russo. «Molti hanno una finestra temporale in cui possono imparare. Ci sono specie che in quel periodo apprendono ciò che sentono – il ciuffolotto per esempio impara il canto dal padre, ma se messo con un adulto di un'altra specie impara da lui e persino dal fischiettare di un umano – e altri che hanno bisogno di ascoltare il canto della propria specie». Ma può servire anche la spinta di mamma (*v. a pag. 116*), come ha notato uno studio della Cornell University condotto con pulcini di diamante mandarino. Quando il piccolo abbozza un canto, le madri lo incoraggiano gonfiando le penne. I piccoli cresciuti senza la giusta conferma di mamma non riproducono altrettanto bene il canto del padre.

PERFETTI IMITATORI

Per alcuni invece le vocalizzazioni sono innate. «Un esempio è il cuculo. La femmina depone l'uovo nel nido di altre specie: il piccolo non deve imparare dai genitori adottivi e le sue vocalizzazioni sono dunque innate», dice Russo. Kempenaers aggiunge altri esempi: «La maggior parte dei suboscini ("cugini" degli oscini, nell'ordine passeriformi) hanno canzoni più semplici, una siringe meno sviluppata e produrranno sempre la stessa canzone, qualunque sia il suono a cui sono esposti».

All'altro estremo ci sono le specie capaci di imparare per tutta la vita. «Mantengono una flessibilità che permette loro di memorizzare e imitare suoni anche non della propria specie: un'abilità utile, visto che avere un repertorio ampio e vario rende più attraenti», continua Russo. Un esempio classico è ▸

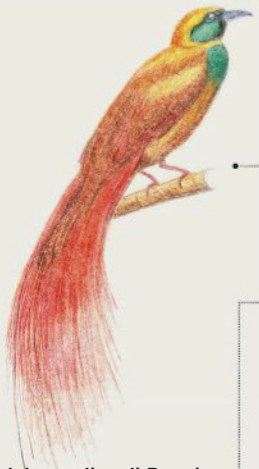
continua a pag 92

VOLODYMYR KUCHERENKO - stock.adobe.com

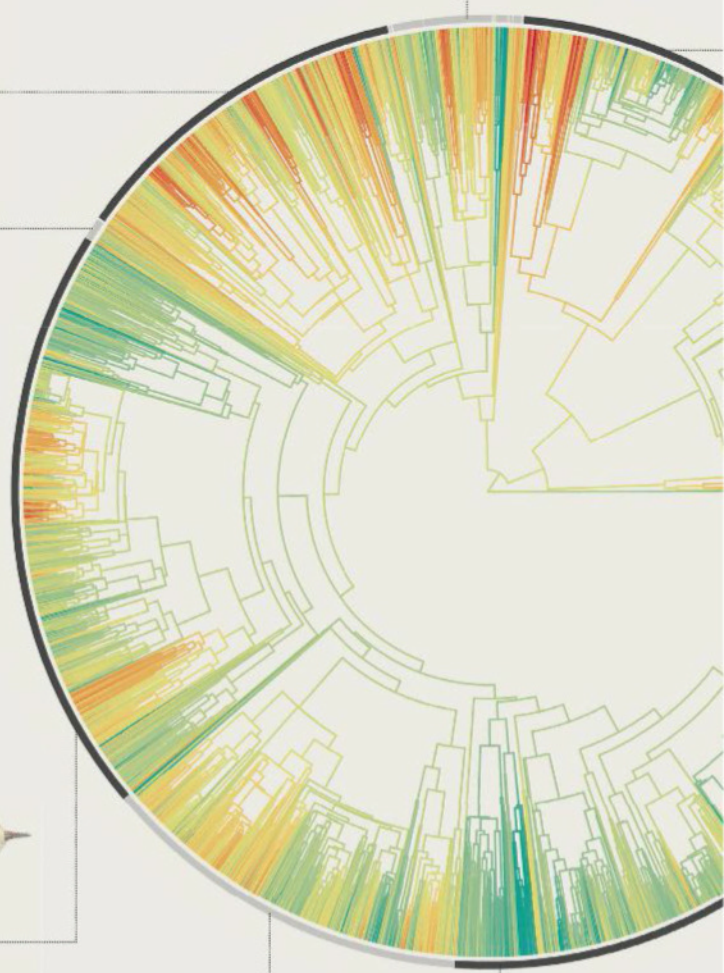
BASSE O ACUTE: LE VOCI DEL CORO

Questa infografica è stata realizzata dal team di Bart Kempenaers (Istituto Max Planck per l'intelligenza biologica di Seewiesen, Germania), che ha esaminato le frequenze del canto dei passeriformi. Mostra l'albero genealogico di 5.085 specie di passeriformi: l'ordine di uccelli che include oscini, suboscini (diffusi in Sud America), Acanthisitti (della Nuova Zelanda). Ogni linea indica una specie e il colore della linea rappresenta la frequenza del canto (al volume di picco): in rosso le frequenze basse, corrispondenti a voci più gravi, in blu le alte, corrispondenti a vocalizzi più acuti. Gli uccelli raffigurati rappresentano diversi gruppi di passeriformi. «Pensavamo che la frequenza del suono fosse legata all'habitat e che gli abitanti delle foreste cantassero a frequenze più basse, che si propagano meglio in ambienti fitti. Invece no. Sono legate alle dimensioni del corpo e al dimorfismo sessuale: le specie più grandi e quelle in cui i maschi sono più grandi delle femmine – e devono segnalare "Sono un maschio grosso e competitivo" – cantano in toni più bassi. Ma anche alla vicinanza evolutiva: dai colori si vede che le specie vicine, più strettamente imparentate, hanno spesso toni di voce simili».

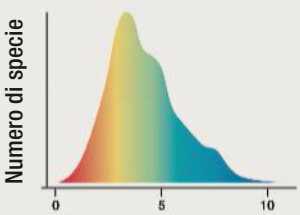
Uccello lira superbo
Australia
103 cm



Uccello del paradiso di Raggi
Papua Nuova Guinea
34 cm



Garrulo rallo
Sud-est asiatico
29 cm



L'altezza del canto nei passeriformi in kilohertz (kHz); la media è circa 4 kHz.

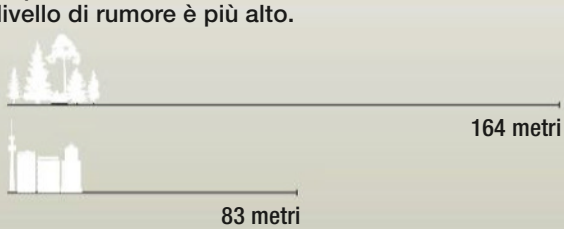
Cisticola raganella
Africa
14 cm

Tordo migratore americano
Nord America
25 cm

Dendroica di Capo May
Nord America
13 cm

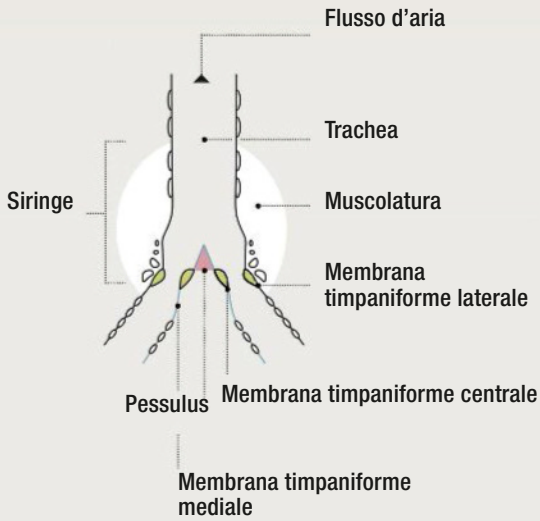
SILENZIO O RUMORE

Sotto, la differenza nella distanza a cui un merlo può udire il canto di un altro merlo in una foresta o in una città: nei boschi la distanza è doppia rispetto alle aree urbane, dove il livello di rumore è più alto.

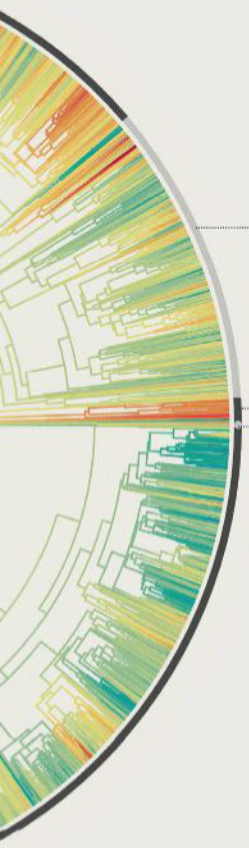


STRUMENTO MUSICALE

La siringe si trova dove la trachea si biforca nei bronchi ed è costituita da anelli di cartilagine tra cui sono presenti pieghe della mucosa: le membrane timpaniformi, che vibrano come le nostre corde vocali, collegate a muscoli che le tendono modulando i suoni. Il pessulus è una struttura alla biforcazione della trachea.



Becco a falce beccorosso
Sud America
25 cm



Uccello parasole caruncolato
Sud America
41 cm

Beccolargo testagrigia
Africa
17 cm

Scricciolo di South Island
Nuova Zelanda
10 cm

Gamma di frequenze udibili dall'uomo
20 kHz

Manachino alidorate
Sud America

11,9 kHz
Suono a più alta frequenza di un passeriforme

4,6 kHz
Tono più alto di un ottavino

0,04 kHz
Tono più basso di un contrabbasso

Suono a più bassa frequenza di un passeriforme
0,2 kHz

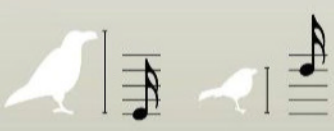
Uccello parasole collonudo
America Centrale

0,02 kHz

QUESTIONE DI TAGLIA

La frequenza è legata anche alla taglia: le specie più grandi cantano a frequenze più basse, per le dimensioni maggiori dell'apparato vocale. E le specie in cui i maschi sono più grandi delle femmine hanno canti a frequenze più basse di quelle "previste" per la taglia.

DIMENSIONI



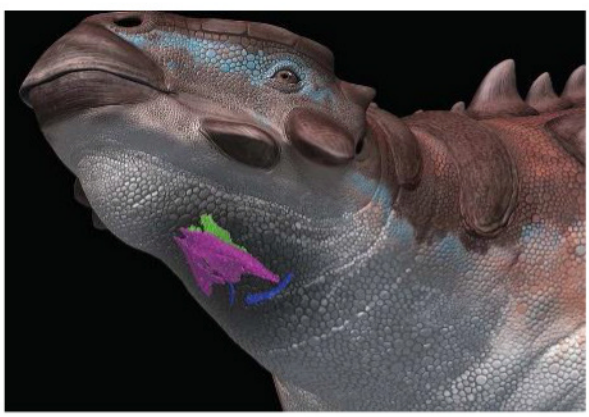
DIMORFISMO SESSUALE

Max Planck Society/GCO.

Il muggito del dinosauro

Nei film un dinosauro che cinguetta non farebbe lo stesso effetto. Eppure, anche se siamo abituati a scene con rettili ruggenti, forse questi animali avevano vocalizzi più simili a quelli degli uccelli o bassi muggiti. Nel 2023 un team ha analizzato una laringe identificata in un fossile di *Pinacosaurus grangeri*, un erbivoro corazzato di 86-71 milioni di anni fa. «È la prima laringe di dinosauro trovata», dice Junki Yoshida, del Museo di Fukushima in Giappone, del team. «È grande e con articolazioni per cambiare forma e produrre diversi suoni». Da queste caratteristiche, e attraverso comparazioni con coccodrilli e uccelli, i ricercatori hanno dedotto che *Pinacosaurus* potesse produrre forti richiami e forse vocalizzare in modo analogo agli uccelli. Anche se, specifica Yoshida, «appartiene a dinosauri lontani da quelli da cui si sono evoluti gli uccelli, i teropodi (il gruppo che include il *T. rex*). Inoltre la voce è generata da una fonte (come le corde vocali), ma poi modificata passando da bocca, labbra ecc. La laringe è il primo passo, ma ci servono più dettagli per ricostruire i suoni reali».

Una ventina d'anni fa, però, Thomas Williamson del New Mexico Museum of Natural History & Science ha provato a ricostruire la voce di *Parasaurolophus tubicen*. «Appartiene agli adrosauridi, i "dinosauri dal becco d'anatra" dotati di una cresta sulla testa che forse serviva come segno distintivo e per produrre suoni», dice Williamson. In *Parasaurolophus* era molto sviluppata. «Il cranio con la cresta ossea era lungo due metri. La cresta era in parte cava e conteneva un'estensione delle vie aeree, proveniente dal naso: si pensa che potesse creare una risonanza ed esaltare particolari frequenze sonore». Williamson ha esaminato con la tomografia computerizzata un cranio quasi completo che aveva trovato nel 1995 negli Usa. «La morfologia interna della cresta era ben più complessa di quanto si pensasse», racconta. Tre coppie di tubi partivano dal naso e si allungavano nella cresta; due tornavano verso le vie aeree, uno formava una camera. «Con Carl Diegert, esperto di scienza computazionale, abbiamo creato un modello digitale della cresta e ricreato i suoni. Non sappiamo se questo dinosauro avesse un organo vocale o no, ma comunque avrebbe potuto produrre suoni (col solo passaggio dell'aria, *ndr*). Ne abbiamo ricreati due: un "muggito" ottenuto con il modello senza organo vocale e un "canto" modulato da un qualche organo vocale che permetta di cambiare frequenze». Ascoltateli inquadrando il QR Code *sotto*. «Con la sua grande cresta, *Parasaurolophus* doveva avere un verso a più bassa frequenza di altri adrosauri, adatto ad arrivare lontano nelle fitte giungle».



warpaintcobra - stock.adobe.com

LARINGE FOSSILE
L'illustrazione sopra raffigura *Pinacosaurus*: in evidenza le parti della laringe, identificata in un fossile. A destra, *Parasaurolophus* con la sua sviluppata cresta ossea.

MULTIMEDIA
Focus+
AUDIO
La ricostruzione del verso di un dinosauro.
INQUADRA IL QR CODE
Oppure vai su www.focus.it/ambiente/animali/le-voci-dei-dinosauri

l'uccello lira superbo, che davanti alla femmina danza e canta, anche imitando suoni di altre specie. O gli storni che vediamo nei nostri cieli. «Più un maschio diventa maturo, più aumenta il suo repertorio di canti differenti», specifica Kempenaers.

PERICOLO, ALL'ATTACCO!

Peraltro, l'apprendimento vocale – la capacità di imparare e riprodurre suoni – è raro. «La maggior parte degli uccelli canta, ma questa capacità si trova solo in oscini (circa 4.000 specie), pappagalli (circa 400 specie) e colibrì (circa 360 specie)», dice Kempenaers. Per il resto, in una manciata di mammiferi tra cui cetacei e umani. E il "linguaggio" degli uccelli ha un'altra cosa in comune con quello umano: una struttura sintattica. I volatili sanno cioè unire segnali, secondo regole, per creare un significato. Come conclude Danilo Russo, «lo mostrano gli studi sulle cince giapponesi, che hanno un segnale di allarme per avvertire di un predatore e un segnale di approccio che richiama gli altri. Li combinano in sequenza per attivare una difesa comune. Ma se fai sentire alle cince i due segnali in ordine inverso, non capiscono il messaggio, come accade nel linguaggio umano». Insomma, se diciamo a qualcuno che ha "un cervello di gallina", in fondo stiamo facendo un complimento.

Regala 1 anno di letture e giochi

per unire conoscenza e divertimento, scoprire il mondo e scatenare l'immaginazione

7 - 12 ANNI

3 - 6 ANNI

8 - 14 ANNI

Ogni rivista a soli

€29,90*

invece di €58,80

sconto **49%**

risparmio **€28,90**

*+ €2,00 di spese di spedizione per un totale di € 31,90 (IVA inclusa)

Offerta valida solo per l'Italia

Programma Abbonamenti 2024

Abbonati su:

www.abbonamenti.it/kids

Oppure scansiona il QR-Code

Puoi anche chiamare il numero: **02 4957 2001** (dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 19.00)

Eventuali allegati cartacei non sono inclusi nell'abbonamento. Lo sconto è computato sul prezzo di copertina al lordo di offerte promozionali edicola. La presente offerta, in conformità con l'art.45 e ss. del codice del consumo, è formulata da Mondadori Scienza S.p.A.. Puoi recedere entro 14 giorni dalla ricezione del primo numero. Per maggiori informazioni visita **www.abbonamenti.it/cgascienza.**

Designed by Freepik

Tutte le cantonate prese dai

Einstein non è stato arguto in tutto. E lo stesso vale per Tesla, Freud e altri. Perché, in alcuni campi, anche gli scienziati possono essere dei veri **creduloni**.

di Elisa Venco

GENI

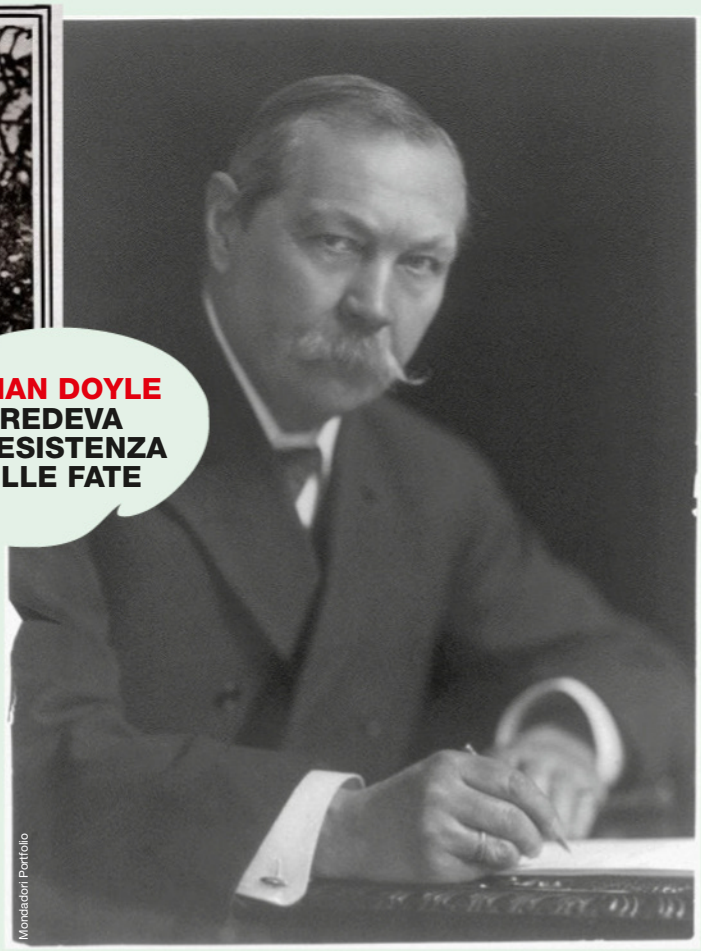
Sherlock Holmes è forse il personaggio più intelligente della storia della letteratura, un detective dall'ineguagliabile capacità deduttiva. Per converso, il creatore dell'investigatore, Sir Arthur Conan Doyle, sembra essere stato uno degli uomini più creduloni di tutti i tempi. «Sedute spiritiche, medium, possessioni: Conan Doyle credeva a tutto questo», sostiene Katie Spalding, autrice di un saggio sulla stupidità di alcuni "intelligentoni". E Conan Doyle non è stato certo il solo ad abbinare idee geniali e cantonate: del resto, secondo una delle leggi sulla stupidità enunciate dallo storico Carlo Cipolla, la probabilità che una certa persona sia "stupida" è indipendente da qualsiasi altra caratteristica della persona stessa. Si può essere, insomma, geniali in un campo e un po' creduloni e quasi babbei in un altro.

INGANNI PER CERVELLONI

Torniamo quindi al nostro Conan Doyle, così convinto della veridicità delle foto di due fate prodotte da due ragazzine a Cottingley, nel West Yorkshire, da parlarne su *The Strand Magazine* come degli scatti "più stupefacenti mai pubblicati". E dire che le foto (*nella prossima pagina*) non erano state realizzate in modo sopraffino: di recente, con una miglior qualità di stampa, sono risultati visibili perfino gli spilli utilizzati per fissare vicino agli umani le sagome delle fate, fatte di carta ritagliata.

Che un quoziente intellettivo molto alto spesso non escluda la credulità o la bizzarria lo dimostrano anche le biografie di altri geni indiscussi: come quella di Tycho Brahe, l'astronomo che nel 1572 scoprì la supernova detta "di Tycho", nella costel-

CONAN DOYLE CREDEVA ALL'ESISTENZA DELLE FATE



lazione di Cassiopea, i cui successi scientifici andarono di pari passo con una vita stravagante, e un aspetto altrettanto bislacco. A seguito di un duello con l'aristocratico danese Manderup Parsbjerg, forse originato da un dissidio matematico, nel 1566 Brahe si ritrovò privo di una parte del naso, che sostituì con una protesi in oro. Inoltre, Brahe viveva con Jepp, un nano che riteneva dotato di chiaroveggenza, e aveva come animale di compagnia un alce, chiamato Rix. Abbeverato con secchi di birra, l'alce si aggirava a suo piacimento nel palazzo di Uraniborg, un centro astronomico costruito tra il 1576 e il 1580 dal re Federico II di Danimarca. Finché, in uno dei suoi eccessi etilici, Rix perse l'equilibrio e si ruppe il collo cadendo dalle scale.

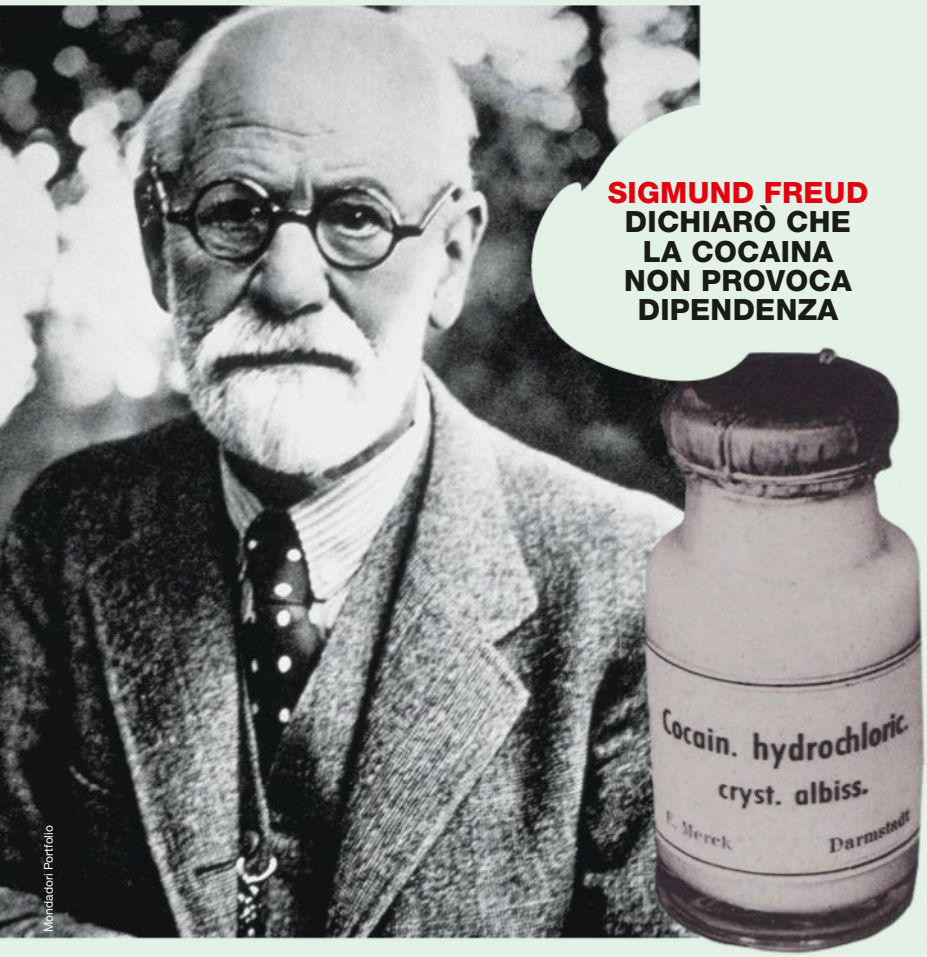
Imprudenze al limite della stupidità caratterizzano anche l'insospettabile padre della psicoanalisi, quel Sigmund Freud che nel saggio *Sulla cocaina* del 1884 scriveva: "Mi sembra doveroso notare [...] che una prima dose o anche ripetute dosi di cocaina non producono il desiderio compulsivo di fare ulteriore uso di questo stimolante". Fu così che, convinto che la droga non desse dipendenza, Freud ne divenne un consumatore compulsivo. Non solo: sempre in buona fede, Freud la somministrò 3 volte al giorno a un suo amico nel tentativo di disintossicarlo dalla morfina. Dopo 6 mesi, la doppia dipendenza ridusse l'amico a una sagoma spaventosamente magra, con la fissazione di insetti immaginari fino al momento della morte. In compenso, Freud divenne progressivamente ossessionato dal numero 62, che – a suo dire – lo perseguitava e che avrebbe segnato l'età in cui sarebbe deceduto (invece lo studioso morì nel 1939, a 83 anni). Nel 1904, durante una vacanza in Grecia, Freud passò l'intero soggiorno ad annotare tutte le volte che vedeva sulle case o sui veicoli i numeri 61 e 62 e quando il suo albergo gli assegnò la stanza 31, ovvero la metà di 62, ebbe un crollo nervoso.

I casi e gli aneddoti sono tanti: Newton rischiò la **cecità** per un ago, Tycho Brahe convisse con un **alce**

AGHI NEGLI OCCHI

L'autolesionismo involontario ha connotato anche Isaac Newton, lo scienziato che formulò la legge di gravitazione universale, ma che passò molto più tempo cercando di scoprire come realizzare la pietra filosofale, oggetto della maggioranza dei suoi scritti, trafficando con vesciche di bue e interpretazioni del libro dell'Apocalisse. Inoltre Newton rischiò di diventare cieco perché, per indagare la natura della luce, ebbe la brillante idea di infilarsi a più riprese un infilacappi, cioè una sorta di ago, in un occhio. Per lo stesso motivo, successivamente si incaponì a fissare il Sole riflesso in uno specchio, e passò poi 3 giorni di seguito al buio per riprendersi, ma non bastò: accusò vari sintomi di "abbagliamento" per alcuni dei mesi successivi.

Nikola Tesla, noto, tra le altre cose, per i suoi studi sulla corrente alternata, era un visionario: nel lontano 1926 predisse che un giorno le persone sarebbero state in grado di "comunicare tra loro istantaneamente, indipendentemente dalla distanza" e che gli strumenti "che ce lo permetteranno potremo tenerli nel taschino del gilet". Alto poco meno di un metro e 90, in grado di parlare otto lingue e di dormire solo due ore a notte, Tesla era così originale da pensare di vivere i suoi ultimi 30 anni occupando a sbafo vari hotel di lusso di New York. Di conseguenza prima fu sbattuto fuori dal Waldorf Astoria, dove aveva accumulato un debito equivalente a più di mezzo milione di dollari attuali, poi dal St. Regis e dal Marguery, finché nel 1934 si stabilì al New Yorker, dove restò per 9 anni perché alcuni amici gli pagarono la stanza. Oltre ai pernottamenti non pagati, il conflitto con gli albergatori sorgeva per l'abitudine dello scienziato di portare in stanza i piccioni malati che trovava nei parchi, per i quali chiedeva ai cuochi dei pasti speciali. Di un pennuto, in particolare, Tesla si innamorò: "Amavo quel piccione come un uomo ama una donna e lei amava me", dichiarò nel 1922, affranto perché il volatile era morto tra le sue braccia. Nondimeno, Tesla visse fino al 1943, quando pagò il conto dell'hotel Governor Clinton di New York con una scatola contenente un'invenzione micidiale: il cosiddetto raggio della morte, uno strumento capace di inviare fasci concentrati di particelle nell'aria libera, "di tale tremenda



Mondadori Portfolio

SIGMUND FREUD DICHIARÒ CHE LA COCAINA NON PROVOCA DIPENDENZA

STUPIDO O SOLO UN PO' STRANO?

Perché esistono così tanti casi in cui al genio indiscusso si accompagna la sregolatezza, o per lo meno la stranezza? Secondo Satoshi Kanazawa, psicologo evoluzionista e professore alla London School of Economics, succede perché è necessaria un'intelligenza molto elevata tanto per allontanarsi dalle norme vigenti di comportamento quanto per trovare nuove soluzioni ai problemi della vita. Perciò è logico che chi sa risolvere quesiti complicati non rispetti le regole normali e risulti un po' strano. Alcuni ricercatori invece credono che tanto il genio quanto la sregolatezza possano essere il risultato del modo in cui il cervello recepisce le informazioni in arrivo.
Per esempio, le persone affette da psicosi non filtrano gli stimoli come gli altri: sono in grado di trattenere idee contraddittorie simultaneamente e di rendersi conto di associazioni che la maggior parte delle persone non onsidererebbe degne di essere valutate. E se da un lato l'invasione del nonsense nel pensiero cosciente può essere socialmente dirompente, e quindi non desiderabile, dall'altro può essere anche molto creativa.

energia che abbatterà una flotta di 10.000 aeroplani nemici a una distanza di 250 miglia". Dopo la sua morte, però, si scoprì che la scatola conteneva qualche innocuo componente elettrico, del valore di pochi dollari. Ma forse in questo caso si trattò più che altro di una burla.

Il matematico austriaco Kurt Gödel rischiò invece di non ottenere la cittadinanza americana perché, dopo aver studiato a fondo la costituzione di quel Paese, si convinse che, in modo imprevisto da chi l'aveva redatta, "essa consentiva a qualcuno di diventare legalmente un dittatore, istituendo un regime fascista". Mentre si apprestava a illustrare le contraddizioni interne alla costituzione al giudice che lo esaminava per concedergli i documenti, fortunatamente Gödel fu zittito da Albert Einstein, il collega che frequentava ogni giorno all'Università di Princeton. Ma la sua tendenza a vedere complotti ovunque non diminuì affatto. Dopo la morte di Einstein, convinto che gli altri professori volessero avvelenarlo, il matematico decise di mangiare solo burro, omogeneizzati e lassativi, lasciandosi poi morire di fame dopo la morte della moglie.

A proposito di Einstein, una delle sue peculiarità era la passione per la barca a vela, a dispetto del fatto di essere negato come marinaio. Salvato numerosissime volte dal naufragio, dopo essersi rovesciato o arenato molto lontano da dove era partito, lo scienziato non si perdeva d'animo per gli incidenti. Al contrario: li trovava molto divertenti e ricominciava subito a navigare con la sua *Tinef* (rottame in yiddish) benché non avesse mai imparato a nuotare. Inoltre, visto che era un donnaiolo (tradì ripetutamente la moglie Mileva Marić, ritenuta la coautrice della teoria della relatività), nel 1945, all'inizio della guerra fredda, si invaghì di Margareta Konenkova, un'amica del console sovietico sospettata di essere una spia russa. Che Einstein non si sia impensierito per l'origine e le amicizie della sua ultima fiamma, forse dimostra che lui stesso aveva ragione, quando saggiamente sosteneva che "c'è una differenza fra genio e stupidità: il genio ha i suoi limiti".

Mondadori Portfolio

Adobe Stock

NIKOLA TESLA SI INNAMORÒ PAZZAMENTE DI UN PICCIONE

in edicola

In edicola il 20 aprile

Focus è ovunque: lo trovi in edicola, online, sui social network, nelle scuole, tra i podcast e in tivù.

storiainpodcast

Su focus.it c'è il portale *Storia in Podcast*: ogni settimana troverai tre nuovi contenuti raccontati dagli storici più autorevoli.
Alla sempre più ricca audioteca si affiancano anche le docuserie a puntate, con foto inedite, interviste e audio originali.
I podcast di Storia in Podcast li trovi anche su Spotify e su tutte le principali piattaforme.

In edicola il 20 aprile

Talks

Focus Talks è il canale di Focus.it dedicato agli incontri con scienziati, ricercatori, innovatori e personaggi che stanno cambiando il mondo. Con nuovi contenuti ogni settimana.

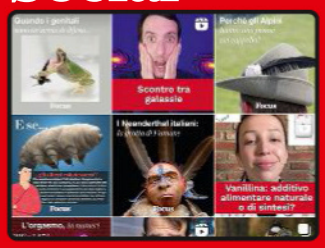
FOCUS LIVE

I VIDEO DEGLI INCONTRI DELL'ULTIMA EDIZIONE SU FOCUS.IT/TALKS

Web

Le novità della scienza in tempo reale: spazio, ambiente, animali, salute, comportamento.

Social



Avete visto quanto è curiosa e aggiornata la nostra pagina Instagram (@focus_ita)?

Ci trovi anche su:

DISPONIBILE SU Google play

Scarica su App Store

Focus tv

MEDIASET

Le ultime novità e le prime visioni del palinsesto del canale televisivo (al numero 35 del digitale terrestre).

IL 25 APRILE, ALLE 21:05
Per il 150° anniversario della nascita, una serata dedicata a Guglielmo Marconi.

DAL 17 MAGGIO, OGNI VENERDÌ ALLE 21:05
In prima Tv, le più grandi rapine della storia raccontate da Pierce Brosnan.

Education

Le scuole entrano in redazione

I APPUNTAMENTO
La riunione di redazione, l'ideazione di un articolo e la ricerca delle fonti

II APPUNTAMENTO
La ricerca fotografica

III APPUNTAMENTO
Il mondo digitale

IV APPUNTAMENTO
La copertina e correzione dei compiti

Per saperne di più:
www.focus.it/academy

GRUPPO MONDADORI

Peter Schwartz

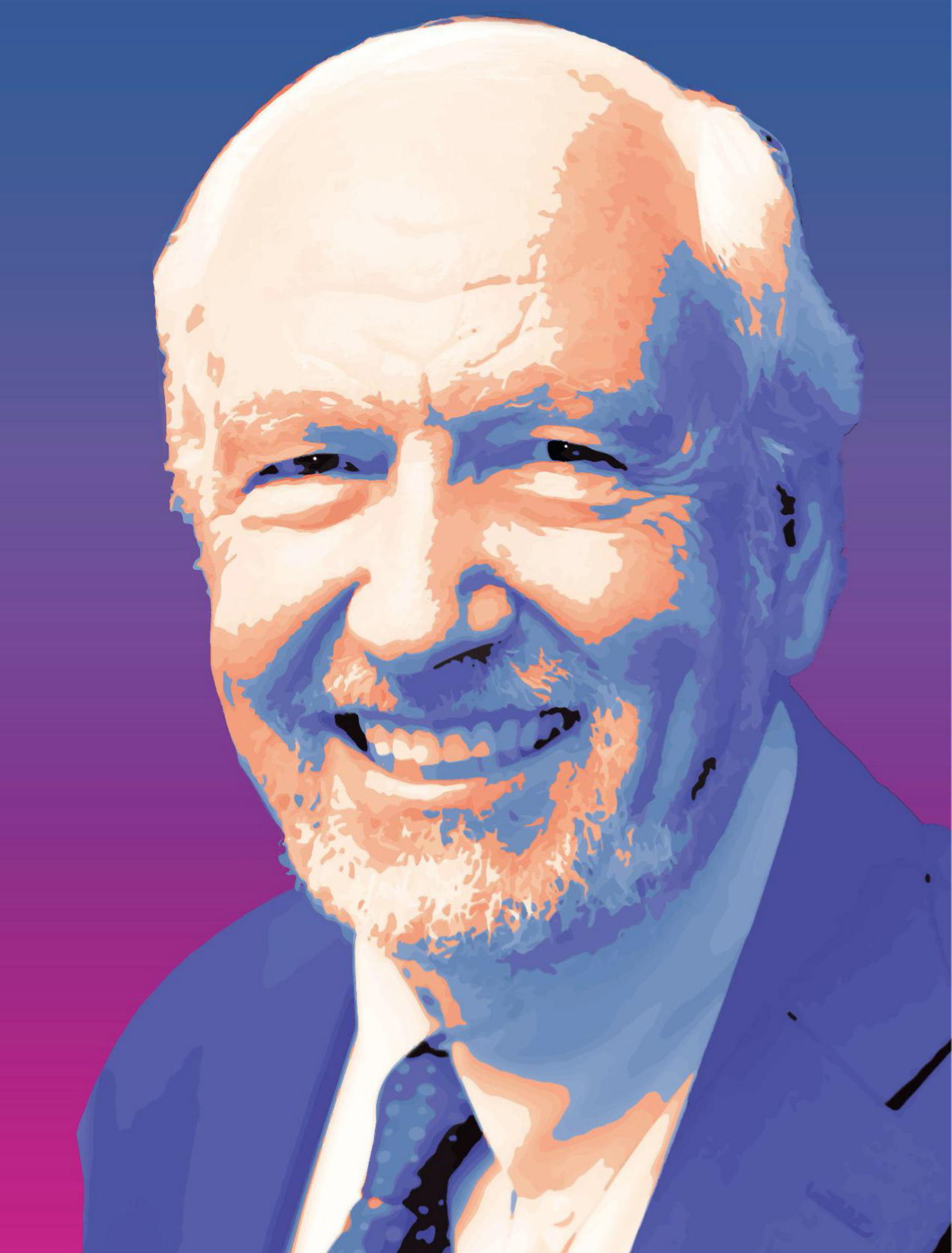
La parola alla scienza in tribunale

Con la sua testimonianza ha scagionato la donna che era ritenuta la **peggior serial killer dell'Australia**. Ma crede che il sistema italiano non sia adatto a tutelare le vittime di errori medici.

di Margherita Fronte

Peter Schwartz è tra i maggiori esperti al mondo della sindrome del QT lungo, malattia genetica che determina anomalie del ritmo cardiaco e che, senza alcun preavviso, può causare la morte di neonati e bambini, anche durante il sonno. La sua testimonianza nella revisione del processo a Kathleen Folbigg (*vedi riquadro pagina seguente*) ha contribuito a far scagionare la donna dall'accusa di omicidio dei suoi 4 figli, con la dimostrazione che almeno per le due bambine la causa della morte era di origine genetica. Lo abbiamo incontrato all'Istituto Auxologico di Milano, dove dirige il Centro per lo studio e la cura delle aritmie cardiache di origine genetica. Schwartz si occupa della sindrome del QT lungo dal 1971, «quando ebbi come paziente la sorellina di una ragazza morta in diretta durante una puntata del *Rischiatutto* (un quiz televisivo condotto da Mike Bongiorno, *ndr*)», racconta. Nel 2013 è stato il suo gruppo di ricerca a scoprire che certe mutazioni sul gene di una proteina, la calmodulina, sono implicate nella malattia.

Accanto all'attività di medico – che svolge esclusivamente per il Servizio sanitario nazionale, avendo deciso di non effettuare visite a pagamento – Schwartz mette la sua competenza a disposizione della giustizia, in particolare negli Usa, ma anche altrove. Fra i casi a cui ha contribuito, quello di Kathleen Folbigg è senz'altro il più noto. Ma le sue testimonianze sono state fondamentali per fare giustizia anche di tanti errori medici. Come quello che, nel 2006, causò la morte di una giovane donna incinta, a cui venne improvvisamente sospesa la terapia per la sindrome del QT lungo, nel timore infondato di effetti collaterali che potessero compromettere la gravidanza. O quello di un'altra donna che, dopo aver avuto due malori, poteva essere salvata da un pacemaker, che i medici però non impiantarono nonostante le gravi anomalie del ritmo cardiaco rilevate dall'elettrocardiogramma.



Negli **Stati Uniti** gli avvocati ricevono un terzo del **risarcimento** deciso dal giudice. Così anche chi è povero può affidarsi a importanti studi legali

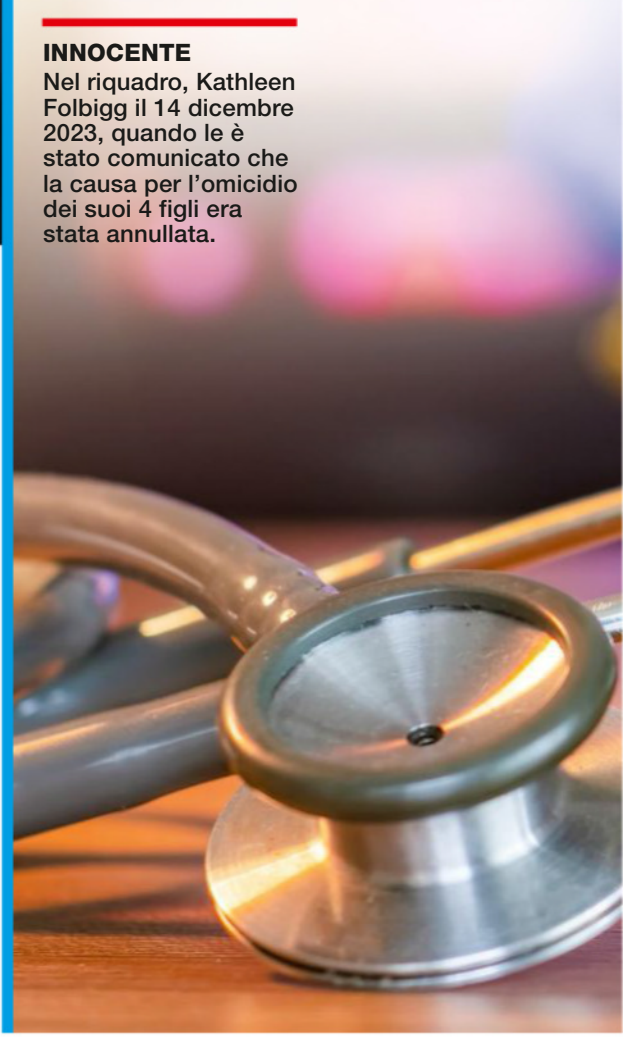
EPA

IL CASO FOLBIGG

Per vent'anni Kathleen Folbigg è stata ritenuta la peggior serial killer d'Australia. Colpevole, secondo una sentenza del 2003, di aver ucciso nel sonno tutti i suoi 4 figli – due maschi e due femmine – e condannata per questo a 40 anni di carcere. L'accusa più infamante che si possa immaginare è stata però ribaltata dalla scienza.
Tra il 2018 e il 2019, la genetista Carola Viñuesa scoprì nelle due bambine Folbigg e nella madre una mutazione su CALM2, uno dei geni della calmodulina, che gli studi di Peter Schwartz avevano già associato alla sindrome del QT lungo. Tra l'altro, il cardiologo italiano e i suoi collaboratori avevano da poco istituito un registro internazionale di tutte le mutazioni della calmodulina. Quei dati erano preziosi per gli avvocati di Folbigg, e Schwartz fu chiamato a testimoniare in qualità di maggior esperto mondiale della sindrome del QT lungo. In un primo articolo, pubblicato nel 2021, Schwartz e altri 26 esperti concludevano che «la presenza di quella mutazione emerge come una spiegazione ragionevole per la causa naturale di quelle morti». La testimonianza resa nel febbraio 2023 ha infine convinto i giudici. Kathleen Folbigg è stata scarcerata il 5 giugno 2023. Il 14 dicembre la condanna è stata annullata.

In quali tipi di cause interviene come esperto?
Il caso Folbigg è stato un po' un'eccezione. Solitamente mi occupo di casi di negligenza medica collegata a problemi cardiologici. Accetto di fare da esperto solo se vedo che c'è realmente una colpa grave. Inizialmente mi ero posto il problema sull'opportunità di testimoniare contro dei colleghi. È una situazione molto sgradevole, ma mi ero detto: "Se non accetta chi, come me, ha esperienza specifica, a chi può rivolgersi la famiglia?". Mi è capitato, soprattutto negli Stati Uniti, di deporre nei processi con giurati in tribunale contro medici che conoscevo bene. In un caso si trattava di un ottimo cardiologo, che però aveva commesso un tragico errore perché non aveva nessuna esperienza di malattie cardiache genetiche, come appunto la sindrome del QT lungo. Sono malattie diverse dalle altre. O si conoscono oppure no. Il problema è che per questi errori la gente muore.

INNOCENTE
Nel riquadro, Kathleen Folbigg il 14 dicembre 2023, quando le è stato comunicato che la causa per l'omicidio dei suoi 4 figli era stata annullata.



Lei sostiene che il sistema giudiziario italiano non è efficace nel tutelare le vittime di errori medici. Perché?
Perché vedo che cosa succede all'estero, in particolare negli Stati Uniti, e ci sono grandissime differenze. Gli Usa non sono un Paese compassionevole e, se restiamo nell'ambito del diritto alla salute, il sistema europeo e quello italiano sono (almeno sulla carta) più vicini ai meno abbienti, dato che tutti hanno diritto all'assistenza medica. Se però entriamo nel campo della negligenza medica le cose cambiano e si rovesciano. In Italia, chi è vittima di un errore medico e vuole giustizia deve affrontare spese rilevanti, con le poche eccezioni degli avvocati "antistatari" (che si assumono le spese della causa) o, per chi ha redditi davvero esigui, dei difensori abilitati al patrocinio a spese dello Stato, che a volte hanno un'esperienza limitata. Per contro, gli ospedali possono invece permettersi di pagare avvocati di grido e questo aumenta le probabilità di un esito a loro favore. Negli Stati Uniti è diverso, perché se l'avvocato ritiene che vi siano ampie possibilità di vincere, "investe sulla causa" e copre le spese. Alla fine, se vince, riceve un terzo del risarcimento deciso dal giudice. Grazie a questo meccanismo, anche chi non ha grandi mezzi economici può rivolgersi a studi legali quotati che, se convinti di una buona opportunità, investono nel pagare i migliori esperti come consulenti. Il ritorno economico può essere molto alto sia per gli avvocati sia per le vittime della negligenza medica.

Per esempio?
Ricordo un caso a Chicago. C'era colpa grave e il giudice ha dato un risarcimento alla famiglia di 5 milioni e 200.000 dollari. L'avvocato ne ha incassati circa un milione e settecentomila. La famiglia era molto modesta, ma così ha avuto giustizia. Il sistema statunitense non è mosso da motivazioni umanitarie, né dal desiderio di fare il bene. La spinta è strettamente economica. Tuttavia, un cittadino vittima di grave errore medico ha più probabilità di avere giustizia in un sistema come quello piuttosto che nel nostro, apparentemente più umano. Anche perché poi da noi, anche se la causa viene vinta, i risarcimenti sono molto meno elevati.

In Italia c'è anche un problema di lungaggini e burocrazia?
Sì, certamente. Ci sono grandi differenze, specie nella prima parte del procedimento. In Italia le parti in causa nominano i loro esperti, e le rispettive relazioni sono inviate al giudice, che a sua volta nomina i suoi consulenti tecnici d'ufficio. Questi ultimi valutano le relazioni, chiamano le parti e, sulla base del dibattito che segue, inviano la loro consulenza al giudice, che se ne avvale per emettere la sentenza. Il sistema però risente del fatto che i consulenti tecnici d'ufficio spesso non sono competenti per la malattia specifica (anche se, dal 2017, il giudice può avvalersi di consulenti specialisti). Inoltre, l'intera procedura può protrarsi molto a lungo. Negli Stati Uniti è totalmente diverso. La prima fase del procedimento si svolge in presenza degli avvocati delle due parti e dei rispettivi esperti, ma senza un giudice. È tuttavia presente un pubblico ufficiale (il *public notary*) che registra scrupolosamente tutto ciò che viene detto. In questa occasione c'è la vera battaglia fra accusa e difesa. Il dibattimento è molto duro e può protrarsi per molte ore in più incontri. Gli esperti sono sottoposti a un vero interrogatorio e gli avvocati sono preparatissimi. Quasi sempre succede che una delle due parti capisce che non ha pos-

Consulenti tecnici poco competenti, procedure tortuose e burocrazia **allungano i tempi** dei processi in Italia. E le vittime non hanno giustizia

AdobeStock

STUDIARE PRIMA
I medici devono valutare i singoli pazienti in base alle loro conoscenze e all'esperienza.

sibilità di vincere e si giunge a un accordo in cui viene stabilito il risarcimento. In caso contrario si va in tribunale, davanti al giudice e ai giurati. Il processo però dura pochissimo, 2-3 giorni, perché i 12 giurati non possono tornare a casa e non ci sono interruzioni o rinvii.

Un modello di questo tipo potrebbe essere importato in Italia?
Ci vorrebbe una rivoluzione profonda. Se però, almeno nelle cause mediche, gli avvocati potessero avere una percentuale significativa del riconoscimento economico in caso di vittoria, questo potrebbe garantire un'assistenza adeguata anche a persone con scarsi mezzi. Ma c'è anche un problema più generale: per esempio, difficilmente un giudice italiano chiederebbe a esperti internazionali di esprimersi. E se anche lo facesse, bisognerebbe poi tradurre tutta la documentazione in italiano per renderla legalmente valida, con un ulteriore spreco di tempo e di risorse.

La medicina però non può salvare tutti. Come si stabilisce allora la colpa? Che cosa succede se il paziente muore, sebbene il medico abbia seguito scrupolosamente le linee guida?
Tutti possiamo fare errori. Può succedere che, sulla base di una valutazione motivata, si decida di seguire un certo percorso e che poi, purtroppo, le cose non vadano bene. In questi casi c'è un evento lesivo, ma non c'è colpa. In altre situazioni però possono esserci prove a supporto in base alle quali, per un certo paziente, andavano prese decisioni diverse da quelle indicate nelle linee guida. Queste ultime infatti valgono per la maggior parte dei pazienti, ma non per tutti. Il problema delle linee guida è che vengono prese come un Vangelo. Pochi però in Italia sanno che, già alla fine degli anni Novanta, in Europa è stata creata una *task force,* di cui io ero *chairman,* per definire il valore legale di questi documenti. Nella relazione conclusiva, pubblicata sullo *European Heart Journal*, abbiamo chiarito che "le linee guida rappresentano lo stato dell'arte della cura del paziente, ma possono non essere appropriate per tutte le situazioni cliniche. La decisione da parte del medico di seguire o meno questo tipo di raccomandazioni deve essere presa su una base individuale, tenendo conto delle condizioni specifiche del paziente". Ci sono insomma dei casi per cui non si devono seguire rigidamente le linee guida e il medico deve agire di volta in volta, sulla base della sua valutazione, dell'esperienza e delle sue conoscenze in relazione al caso concreto. Aver seguito le linee guida quindi non significa non avere colpa. Fortunatamente la legge 24/2017 tiene conto di queste possibilità.

Con questo tipo di cause non può capitare però di andare incontro al rischio della medicina difensiva, per cui i medici prescrivono accertamenti o terapie inutili solo per il timore di finire a processo?
La medicina difensiva è certamente un problema ed è vero che in Italia vengono intentate cause senza una vera sostanza. Il rischio è che i medici facciano di tutto per coprirsi le spalle ed è anche questa una follia. Il punto è che i pazienti dovrebbero affidarsi ad avvocati e medici esperti prima di intentare una causa di questo tipo. Purtroppo, in Italia, chi denuncia un medico senza una valida motivazione alla fine la passa liscia, o quasi. Invece, nel mondo anglosassone, se chi denuncia un medico non ha motivazioni più che valide e supportate da prove oggettive e alla fine ha torto viene condannato a spese ingenti.

ABBONATI ALLA NOVITÀ

tutto diventa facile, comodo e conveniente

Abbonamenti.it ti offre una selezione di prodotti dell'eccellenza italiana.

Da oggi puoi abbonarti non solo alle migliori riviste, ma anche a caffè, vini e tagli di carne di altissima qualità. Riceverai gli ordini direttamente a casa e potrai personalizzare la frequenza degli acquisti in base alle tue preferenze, modificando, sospendendo o annullando l'abbonamento in qualsiasi momento.

abbonamenti.it

VISITA SUBITO

www.abbonamenti.it/cibi-bevande

e scopri le idee più gustose e raffinate per te.

Scegli il meglio, abbonati alla comodità!

Basta fughe di Gas

FUMI FOSSILI
La centrale elettrica a carbone John Amos (Usa): la produzione di energia da fonti fossili è la principale responsabile delle emissioni mondiali di gas serra.

Oggi manca una rete capillare che rilevi le emissioni di **gas serra**. Ora l'Organizzazione mondiale della meteorologia la realizzerà. Con **1 miliardo** di dollari.

di Vito Tartamella

È la notte di lunedì 26 settembre 2022. Alle 2:03 i tecnici danesi e svedesi in servizio al gasdotto Nord Stream notano un improvviso calo di pressione in due condutture che portano il gas russo in Germania passando sotto il mar Baltico. Nello stesso istante la rete sismica svedese registra due esplosioni: è un sabotaggio. Qualcuno ha fatto scoppiare chili di esplosivo sotto il mare, distruggendo 50 metri di gasdotto.

La conferma arriva il giorno dopo, quando il ministero della Difesa danese invia una pattuglia di caccia F-16: al largo dell'isola di Bornholm fotografano grandi bolle di metano sulla superficie del mare. La perdita più grande ha creato una turbolenza dell'acqua del diametro di un chilometro. Impossibile non notarla.

Mentre le autorità tedesche, svedesi e danesi indagavano sull'attentato (l'indagine è stata chiusa a febbraio scorso senza colpevoli), l'Istituto norvegese per la ricerca sull'atmosfera cercava di rispondere a una domanda ecologica: quanto gas si era disperso per quell'incidente? La perdita è stata bloccata solo dopo una settimana. E il metano è uno dei più potenti gas serra: trattiene il calore terrestre 25 volte più della CO_2.

I satelliti in orbita erano riusciti a effettuare alcune misurazioni del gas, ma la copertura nuvolosa aveva oscurato spesso la loro visuale. Così gli scienziati si sono rivolti a Icos (Integrated Carbon Observation System), una rete europea di monitoraggio dei gas serra. Incrociando i valori registrati dalle loro ▸

Visions of America/Universal Images Group/Getty Images

DALLO SPAZIO
Uno dei due satelliti CO2M dell'Esa: saranno lanciati nel 2026 e misureranno le emissioni di CO_2 prodotte dalle attività umane.

OHB/Esa

stazioni in Scandinavia con i modelli meteorologici sui venti, i ricercatori sono riusciti a ricostruire che l'attentato aveva causato la dispersione in atmosfera di 56mila-155mila tonnellate di metano. È stata la più grande emissione mai registrata in un singolo evento. Anche se quella quantità equivale a solo mezza giornata di emissioni globali prodotte dall'industria del petrolio.

TASSE ED EVASORI

Il caso Nord Stream ha mostrato al mondo l'importanza delle stazioni di terra nell'individuare la quantità e le fonti delle emissioni di gas che alterano il clima. Ma la copertura della rete Icos – 180 stazioni in 16 Paesi europei, Italia compresa – è un'eccezione. Molte aree del mondo, infatti, ne sono sprovviste. La stessa Organizzazione meteorologica mondiale (Wmo) ha una rete di 221 stazioni sparse in tutto il Pianeta (comprese quelle di Icos), ma molte si basano su attività di ricerca con finanziamenti incerti. E non sono capillari: Asia, Sud America, Africa e Artico sono poco monitorati, e ancor meno gli oceani.

Eppure, le stazioni di terra o di mare sono fondamentali per validare in modo più preciso le misurazioni effettuate dai satelliti. Sono una dozzina quelli che oggi misurano i gas serra dal cielo, ma non funzionano quando è nuvoloso, e non garantiscono una copertura frequente di tutto il Pianeta.

Risultato: molti dei dati sui gas serra disponibili oggi sono stime. Affidabili, scientificamente validate, ma pur sempre stime. «Con la copertura disponibile oggi, abbiamo dati precisi sulla concentrazione globale media dei gas. Ad esempio, la CO_2 e il metano rilevati nella stazione di Mauna Loa, alle Hawaii, in mezzo all'oceano Pacifico, lontano da grandi poli produttivi e abitativi, sono un indicatore affidabile della concentrazione media di questi gas sull'intero Pianeta», spiega Gianpaolo Balsamo, fisico dell'atmosfera e direttore del Wmo. «Ma non riusciamo a determinare in ogni punto della Terra chi, quanto e quando emette. E questo è un limite, perché rende più difficile prendere decisioni efficaci per mitigare le emissioni. È come sapere che il 30% degli italiani non paga le tasse, ma senza avere un'idea di chi siano gli evasori».

Come si ricostruiscono, allora, le emissioni di ogni Paese? «Oggi ogni nazione le calcola in modo statistico: fa l'inventario dei veicoli in circolazione, delle attività economiche, della produzione di energia, e fa una stima delle proprie emissioni, che vengono poi verificate con i satelliti. Ma se questo inventario è poco accurato, anche i conteggi diventano meno attendibili. Per decidere le politiche sul clima, occorrono invece misure

Oggi conosciamo la concentrazione globale dei gas, ma le emissioni dei singoli Paesi sono **stime**

puntuali e in tempo reale. Per fare un esempio, quando fa molto caldo le piante dell'Amazzonia assorbono meno CO_2: e questo può far sbagliare, per difetto, le stime sulla concentrazione di gas serra». Ecco perché, alla fine del 2023, il Congresso meteorologico mondiale, l'organo politico della Wmo a cui hanno partecipato 700 fra i più esperti scienziati mondiali, ha deciso di istituire il primo Osservatorio globale dei gas serra, il Global Greenhouse Gas Watch (G3W).

UN REFERENTE UNICO PER LE MISURE

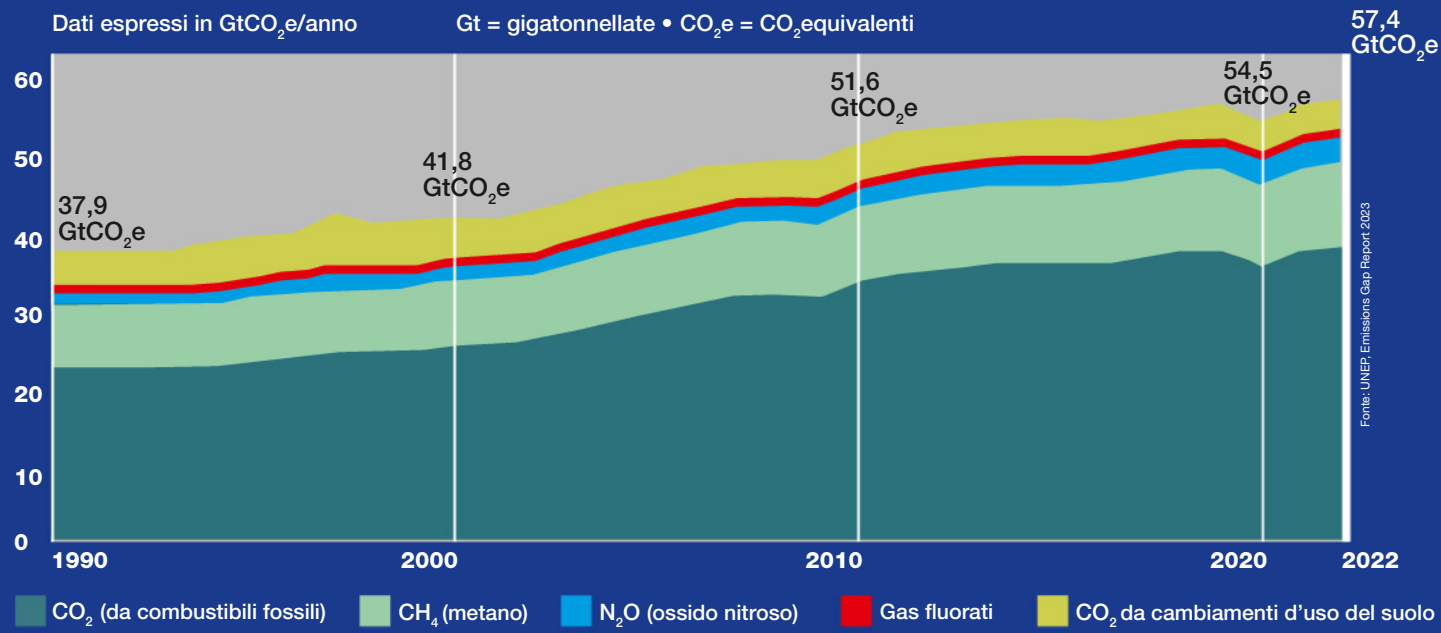
L'Osservatorio ha come sua prima missione quella di ampliare la rete mondiale installando migliaia di nuove stazioni, per poi assumere il ruolo di coordinare tutte le misurazioni, sia da terra sia dai satelliti. «Al momento non esiste uno scambio internazionale completo, tempestivo e standardizzato dei dati sui gas serra. Noi colmeremo questo vuoto», precisa Balsamo, che ne è il direttore da quest'anno. «Ma l'Osservatorio non sarà la "polizia delle emissioni". Il G3W sarà invece uno strumento ▸

DAL MARE
L'installazione di una stazione di rilevamento dei gas serra di Icos al largo di Lampedusa: è una delle 180 sparse in Europa.

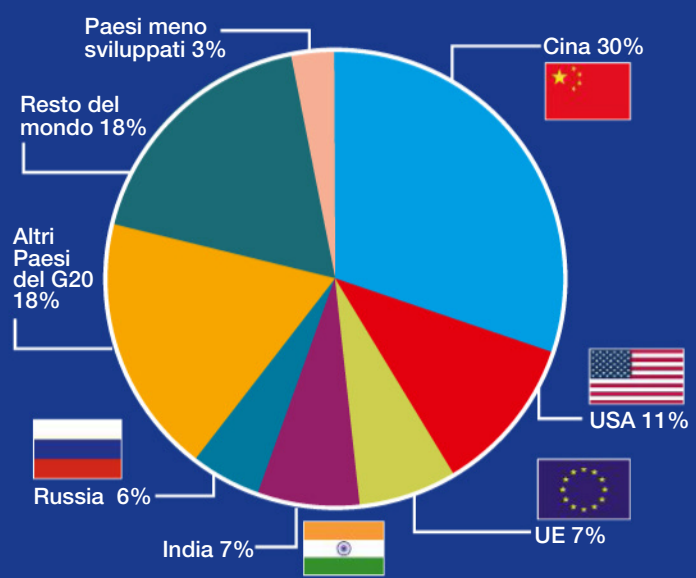
Rocco Canella/Icos

I GAS SERRA NEGLI ULTIMI 30 ANNI (1990-2022)

Nel 2022 le emissioni globali di gas serra hanno raggiunto il record di 57,4 gigatonnellate di CO_2 equivalente. Il 75% sono emissioni di CO_2, prodotte dall'uso di combustibili fossili; il resto dagli altri gas. Il motivo? Non si è riusciti a limitare in modo stringente le emissioni nei Paesi più industrializzati, né a contenerle negli altri Paesi. Circa metà della CO_2 emessa è assorbita da terra e oceani (nei primi 1.000 metri), mentre il resto rimane in atmosfera causando il riscaldamento globale. Le emissioni di gas fluorati sono cresciute del 5,5%, seguite da metano (1,8%) e ossido nitroso (0,9%). Il metano trattiene il calore 25 volte più della CO_2; l'ossido nitroso 300 volte di più, i gas fluorurati da 5mila a 15mila volte.

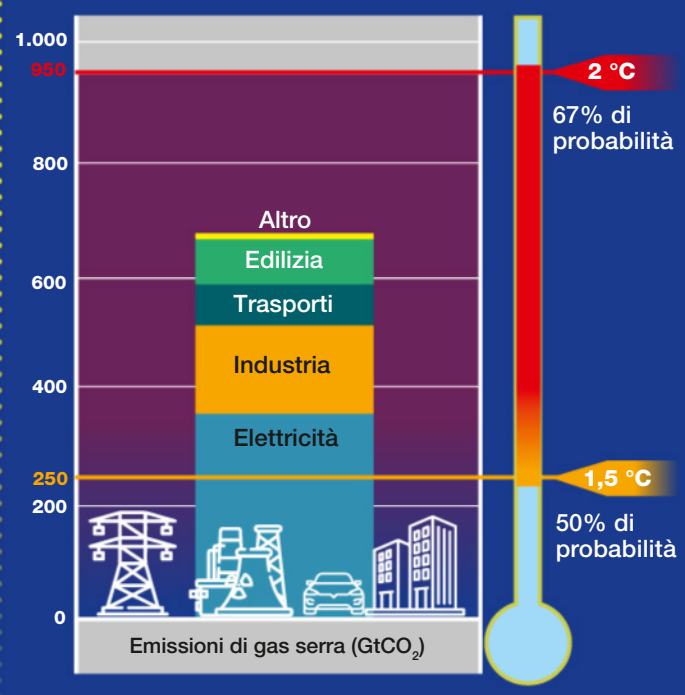


CHI EMETTE DI PIÙ

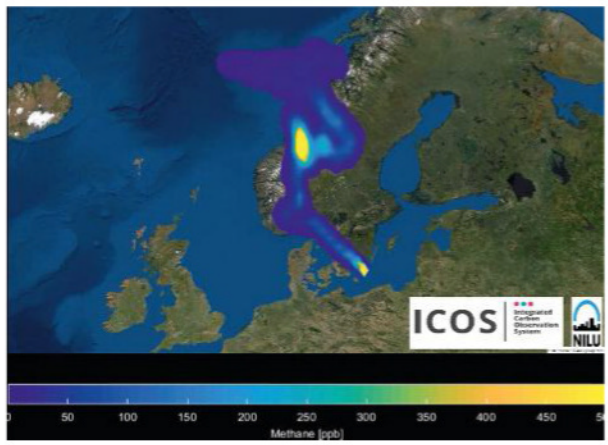


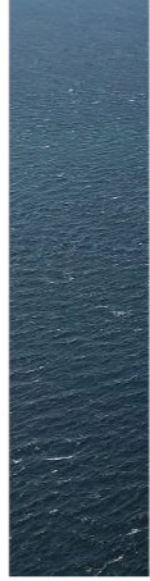
Secondo le stime attuali, la Cina emette più gas serra, sia perché ha 1,4 miliardi di abitanti, sia perché è il più grande produttore mondiale di carbone. I Paesi industrializzati del G20 producono il 76% delle emissioni globali. In Europa il maggior emettitore è la Germania (11° al mondo), seguita da Francia (20°), Regno Unito (21°) e Italia (24°). Nel 2022 Cina, India, Indonesia e Usa hanno aumentato le emissioni, mentre Brasile, Ue e Russia le hanno diminuite. Il consumo d'energia nel 2022 è stato soddisfatto da rinnovabili, ma anche da carbone e petrolio; il consumo di gas è calato del 3% per la crisi ucraina ma è stato compensato dal maggior uso di carbone.

LE ATTIVITÀ CON PIÙ IMPATTO



La produzione di elettricità è la principale fonte di emissioni di gas serra: rappresenta oggi l'86% delle emissioni globali di CO_2. Le emissioni 2022 hanno superato il 50% di probabilità di far salire la temperatura planetaria di 1,5 °C se questa tendenza dovesse continuare negli anni a venire.





L'ATTENTATO
La ricostruzione digitale delle correnti che hanno disperso il metano del gasdotto Nord Stream. Più a destra, le bolle sulla superficie del Baltico.

in mano alle singole nazioni: segnalerà dove sono le maggiori fonti di gas serra, poi spetterà ai singoli governi valutare se, come e dove intervenire per ridurle. Gli Stati passeranno da decisioni stimate a decisioni basate su dati precisi e condivisi. In questo modo daremo una base scientifica più solida per orientare le azioni di mitigazione previste dall'Accordo di Parigi».

MISURE E MODELLI CLIMATICI

Il piano di attuazione dell'Osservatorio G3W procederà a tappe forzate: entro giugno le 193 nazioni aderenti al Wmo saranno chiamate ad approvarlo. Il budget richiesto è di 1 miliardo di dollari: il 70% servirà a costruire nuove stazioni di rilevamento, il 30% per assumere il personale necessario a farle funzionare. Il piano prevede che «i benefici economici portati da questa rete saranno superiori a 25 volte il valore dell'investimento».

L'Osservatorio dei gas serra segnalerà ai Paesi le maggiori fonti: ognuno deciderà come limitarle

All'Osservatorio arriveranno anche i dati dei satelliti: «Nei prossimi anni», dice Balsamo, «ne sarà lanciata una dozzina di nuovi. I più precisi saranno i due CO2M, una missione Esa del programma Copernicus: misureranno la CO_2 ma anche il metano e il biossido di azoto su scala nazionale e metropolitana. Il loro lancio è previsto nel 2026». A quel punto il G3W, unendo le osservazioni di terra con le misure satellitari, inserirà i dati in un modello climatico capace di ricostruire le fonti delle emissioni calcolando all'indietro l'effetto delle correnti atmosferiche. «Un sistema indipendente per creare un consenso sui dati sotto l'ombrello dell'Onu, di cui Wmo è un'agenzia specializzata», sottolinea Balsamo.

Che cosa potrà fare una rete del genere? Un esempio virtuoso arriva dalla Nuova Zelanda, che grazie al suo Osservatorio sul carbonio ha scoperto che, nei territori a sud-ovest, le foreste indigene assorbivano molta più CO_2 del previsto. Questa scoperta ha modificato le politiche di compensazione delle emissioni in Nuova Zelanda, che fino ad allora aveva piantumato foreste esotiche. Ora, invece, punta su foreste indigene permanenti, più efficaci nel rimuovere il carbonio.

Per quanto riguarda il metano, intanto, l'Osservatorio internazionale delle emissioni di metano (Imeo, un'agenzia Onu) ha

EMISSIONI NATURALI
Il geologo Adriano Mazzini preleva un campione dal Lusi, vulcano di magma e fango in Indonesia. Il Lusi rilascia in atmosfera 100mila t di metano all'anno.

Adriano Mazzini The Lusi Lab

Ministero della Difesa Danimarca

lanciato Mars, un sistema di allerta: i satelliti del programma Copernicus rilevano le emissioni dallo spazio, segnalandole in tempo reale alle aziende e ai governi. Nel 2023 Mars ne ha rilevati oltre mille pennacchi in tutto il Pianeta. Questo gas è prodotto da varie attività umane: gli allevamenti di animali (i 3,5 miliardi di ruminanti emettono metano) seguiti da petrolio, gas, carbone e dalle discariche di rifiuti.

Nel 2021 Usa, Ue e molti altri Paesi hanno firmato il "Global manthrop pledge", un patto per ridurre le emissioni di metano del 30% entro il 2030. Un obiettivo che conviene innanzitutto alle società estrattive: ridurre le perdite dagli impianti, causate da valvole o guarnizioni difettose, significa risparmiare soldi. Quasi metà delle emissioni di metano causate da estrazione di petrolio e gas «potrebbero essere evitate senza costi perché le spese per evitarle sono inferiori al valore di mercato del gas aggiuntivo che viene catturato», dice l'ultimo report dell'Agenzia Internazionale dell'energia. Proprio per tener d'occhio le emissioni degli impianti di gas e petrolio, l'agenzia spaziale neozelandese ha da poco messo in orbita MethaneSat, un satellite capace di effettuare misure ad alta risoluzione.

VULCANI SOTTOVALUTATI

Ma, avvertono sempre più studi, occorre tenere d'occhio anche le emissioni naturali di metano, che pesano per il 40% sul totale. Preoccupano non solo quelle prodotte dalle zone umide tropicali (aumentate, negli ultimi 20 anni, a causa del riscaldamento globale), ma anche il gas emesso dai fenomeni vulcanici.

Un gruppo di ricercatori guidati da Adriano Mazzini dell'Università di Oslo ha studiato per anni le emissioni del Lusi, il più grande sistema vulcanico ibrido (emette fango e magma), sull'isola di Giava in Indonesia. È in attività dal 2006. Incrociando monitoraggi sul posto e misure satellitari, gli scienziati hanno concluso che emette 100.000 tonnellate di metano all'anno. Una quantità sbalorditiva: finora, infatti, i geologi stimavano che quella fosse la quantità minima di emissioni prodotte in un anno da tutti i vulcani del mondo. Una stima, questa, basata sullo studio di antiche carote di ghiaccio in cui fu intrappolata l'aria dell'era preindustriale. Ora, però, i dati registrati sul campo hanno mostrato che un singolo vulcano può emettere una quantità di metano che si pensava planetaria. «Le valutazioni sul rilascio da fenomeni geologici potrebbero essere sottostimate», concludono i ricercatori su *Scientific reports*.

«È un ulteriore segnale di quanto sia urgente avere misure capillari e in tempo reale sui gas serra. I dati hanno aiutato, in passato, a identificare le azioni necessarie a ridurre le emissioni per riparare il buco dell'ozono: con i gas serra dobbiamo fare lo stesso», conclude Balsamo.

QUANTO COSTA UNA TONNELLATA DI CO_2?

L'Accordo di Parigi prevede che i Paesi aderenti si ritrovino ogni 5 anni per valutare l'andamento delle emissioni e l'efficacia degli interventi per limitarle. Obiettivo difficile per la CO_2, prodotta dalla combustione di combustibili fossili (carbone, gas e petrolio). Così è stato istituito il sistema dei "debiti di carbonio": le industrie devono compensare le loro emissioni o piantando nuovi alberi, oppure pagando. Un modo per disincentivare le emissioni e per finanziare azioni di mitigazione, sebbene il denaro non può compensare i danni ecologici, spesso irreversibili.
In Europa il Sistema di scambio delle quote di emissione (Emissions Trading System) prevede un tetto massimo di CO_2 annua che può essere emessa dalle attività produttive: il totale è diviso in quote da una tonnellata, vendute all'asta. A marzo, il prezzo era 61 euro/tonnellata. Ma su *Nature* Kevin Rennert di Resources for the Future scrive che il costo più adeguato dovrebbe essere il triplo: 185 dollari (170 euro) a tonnellata. Un valore che si ottiene dividendo i danni monetari annui causati dalle catastrofi climatiche per le tonnellate di CO_2 in eccesso emesse dall'uomo. «I dati del nostro Osservatorio daranno una base più oggettiva anche a questi conteggi», commenta Balsamo, uno dei 150 scienziati del clima più citati al mondo.

WMO

MISURE IN CORSO
La stazione di Cape Point in Sudafrica: è una delle 221 dell'Organizzazione meteorologica mondiale. Ora il Wmo ne costruirà migliaia di nuove, sia su terraferma sia negli oceani.

PRONTI A PARTIRE PER UNA MAGNIFICA AVVENTURA?

PER IMPARARE... DIVERTENDOSI!

Un'occasione unica per bambine e bambini curiosi: i libri della collana Focus Junior dedicati allo spazio, al corpo umano e agli animali incredibili.

OGNI LIBRO: €12,90

SPEDIZIONE GRATUITA!

ACQUISTALI SU **abbonamenti.it/librijunior**

GRUPPO MONDADORI

Focus Junior

Focus D&R

Domande & Risposte

LA SCIENZA IN PILLOLE

BALLANDO SI AUMENTA LA PRODUTTIVITÀ?

Shutterstock / Master1305

INSERTO SPECIALE!

Shutterstock / Petr Bonek

SOCIETÀ PERCHÉ IN SVEZIA LE CARAMELLE SI MANGIANO IL SABATO?

LE DOMANDE DEI LETTORI

Perché il muco è appiccicoso?
Scrivete a:
focusdr@mondadori.it

TE LO DICE MASSIMO

LA RUBRICA DI MASSIMO CANNOLETTA, IL CAMPIONE DEI QUIZ TV

Adobe Stock

SOCIETÀ QUAL È LA NAZIONE PIÙ TATUATA DEL MONDO?

Adobe Stock

CIBO HA SENSO BERE IL VINO IN BICCHIERI PARTICOLARI?

Adobe Stock

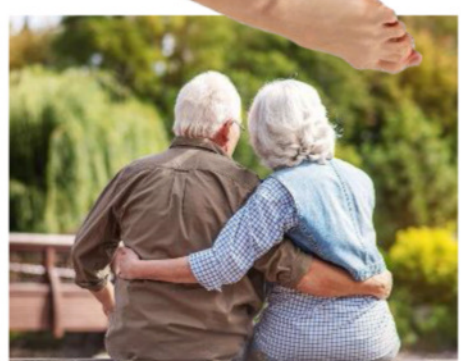
SCIENZA COSA ABBIAMO EREDITATO DAI NEANDERTHAL?

Shutterstock

SPORT QUANTI CHILOMETRI CAMMINIAMO NELL'ARCO DELLA VITA?

CIBO QUAL È IL MODO MIGLIORE PER TAGLIARE UNA TORTA?

Adobe Stock



AMORE E SESSO CI SI CONOSCE MEGLIO DOPO 2 ANNI O DOPO 40?

Adobe Stock

INDICE PAGINE ANIMALI 114 ● ARTE E CULTURA 118 ● SCIENZA 120 ● AMORE E SESSO 122 ● STORIA 124 ● TE LO DICE MASSIMO 128 ● NATURA 130 ● ECONOMIA 132 ● SALUTE 134 ● SOCIETÀ 138 ● TECNOLOGIA 142 ● CIBO 144 ● UNIVERSO 146 ● PSICHE 150 ● SPORT 150

SONO COMUNISSIME NEI NOSTRI PRATI E GIARDINI, EPPURE DI LORO NON SAPPIAMO UN GRANCHÉ. ECCO LE RISPOSTE A QUALCHE CURIOSITÀ.

A cura di Ilaria Prada

9 COSE DA SAPERE SULLE CHIOCCIOLE

LE LUMACHE E LE CHIOCCIOLE SONO LA STESSA COSA?

No. Con il termine chiocciola si intendono varie specie di molluschi gasteropodi polmonati, tutti caratterizzati dalla presenza di una conchiglia avvolta a elica. Le lumache (o limacce o lumaconi) sono anch'esse molluschi, ma sono sprovviste di guscio, anche se alcune specie hanno una conchiglia rudimentale nascosta nel mantello. Le lumache in genere non superano i 15 cm di lunghezza, mentre alcune specie di chiocciole possono arrivare a 30 cm. La chiocciola, limitata dalla conchiglia, si muove meno agevolmente e più lentamente della lumaca. Le chiocciole sono commestibili, le lumache no perché si nutrono anche di funghi velenosi per l'uomo. Sia le chiocciole sia le lumache però amano i luoghi umidi, infatti entrambe escono allo scoperto quando piove.

Quante specie (animali e vegetali) vivono nel suolo?

Moltissime, addirittura il 59% di tutte le specie presenti sulla Terra, dai microbi alle piante ai mammiferi. Sono i risultati di un recente studio pubblicato su *PNAS* da un team della Divisione di ricerca di Agroecologia e ambiente dell'Università di Zurigo (Ch) che hanno esaminato in dettaglio la letteratura sulla biodiversità in diversi ambienti. Il lavoro di sintesi da loro svolto è necessario, perché in genere questi articoli considerano solo alcuni tipi di organismi o riportano valori per diversi gruppi senza suddividere le specie che vivono nel suolo da quelle che vivono in altri habitat.

Biodiversità. I loro risultati sono che la maggior parte delle specie che vive nel suolo (98,6%) sono enchitreidi (un tipo di vermi), seguiti da funghi (90%), piante (85,5%) e termiti (84,2%). A seguire tutte le altre. Secondo questi risultati il suolo sarebbe allora l'habitat con la maggiore biodiversità, che sarebbe importante preservare per fronteggiare la crisi del nostro pianeta. **D.V.**

LE CHIOCCIOLE NASCONO CON LA CONCHIGLIA?

Sì, ma è molto più fragile di quella degli esemplari adulti. Cresce con il tempo, grazie a una sostanza proteica, la conchiolina, che viene secreta dallo strato più superficiale del mantello. Questa sostanza permette l'aggregarsi di cristalli di aragonite (una forma del carbonato di calcio, anch'esso secreto dall'epidermide) in strati che si depositano intorno all'apertura della conchiglia già esistente. Col tempo, questi strati si sommano per formare un guscio più grande. Sono questi "anelli di accrescimento" a mostrare l'età della chiocciola.

POSSONO SOPRAVVIVERE FUORI DAL LORO GUSCIO?

No, sarebbe come togliere lo scheletro a un essere umano. La conchiglia della chiocciola, oltre a proteggere il suo corpo molle, serve a ridurre la perdita di acqua che avviene attraverso l'evaporazione.

IN CHE DIREZIONE SI SVOLGE LA SPIRALE DELLA CONCHIGLIA?

Generalmente, guardando la testa della chiocciola spuntare sul suo lato destro (*come nella foto*), la spirale ruota in senso orario. Mentre fra le rare conchiglie "ruotate" in senso opposto troviamo la *Velepalaina strangei*.

COME SI RIPRODUCONO LE CHIOCCIOLE?

La maggior parte delle chiocciole terrestri (*Pulmonata*) sono ermafrodite, hanno cioè organi riproduttivi sia maschili sia femminili. Non sono però in grado di autofecondarsi, quindi si fecondano a vicenda e poi depongono le uova in luoghi nascosti. L'accoppiamento può richiedere diverse ore. Alcune specie sono dotate di dardo calcareo, lungo 5-9 mm, che viene scagliato verso il partner, trafiggendolo e dando il via al vero e proprio accoppiamento. Uno studio canadese ha rilevato che il lancio del dardo rafforza le possibilità di successo della fecondazione.

HANNO I DENTI?

Sì e anche molti. Si va da circa 10-15.000 della chiocciola da giardino (*Cornu aspersum*) ai circa 20.000 della lumaca mela (*Pomacea canaliculata*). Questi denti sono microscopici e non molto affilati, ma vengono utilizzati sia per raschiare sia per sminuzzare il cibo. Si trovano all'interno di una struttura nella loro bocca chiamata radula, un sacco allungato su cui crescono in diverse file.

LE CHIOCCIOLE HANNO BUONA MEMORIA?

Sì, ma possono perderla se stressate. Uno studio pubblicato sulla rivista *PLOS ONE* ha sottoposto un gruppo di chiocciole d'acqua dolce (*Lymnaea stagnalis*) a un test, ponendole in acqua scarsamente ossigenata e addestrandole a non respirare fuori dall'acqua toccando delicatamente i loro fori respiratori ogni volta che emergevano (questi animali respirano comunque sott'acqua assorbendo l'ossigeno attraverso la pelle). Sottoposte a ulteriore stress (basso livello di calcio nell'acqua, necessario alla salute del guscio, e aggiungendo altre chiocciole fino a provocare sovraffollamento nello stagno), sembravano ricordare meno bene le istruzioni, che prima ricordavano.

QUANTO È GRANDE LA CHIOCCIOLA PIÙ GRANDE?

La chiocciola africana gigante (*Lissachatina fulica*) cresce anche oltre i 20 cm (il più grande esemplare misurato era lungo 38 cm). È considerata una specie invasiva, poiché si nutre di almeno 500 tipi diversi di piante.

E LA PIÙ PICCOLA?

È un micromollusco chiamato *Acmella nana* ed è stata trovata nel Borneo: è una piccola chiocciola dal guscio traslucido dalla dimensione totale di circa 0,5-0,6 mm di larghezza e 0,6-0,79 di lunghezza.

mrpluck - stock.adobe.com

Si può ipnotizzare uno squalo?

Kletr - stock.adobe.com

Sì, colpendolo sul naso, se proprio fossimo costretti a difenderci da un suo attacco senza essere riusciti a fuggire prima. È il consiglio di George H. Burgess, biologo, ex direttore dell'International Shark Attack File, il database mondiale che registra gli attacchi di squalo e che ha sede negli Stati Uniti presso il Museo di Storia Naturale della Florida, nel campus dell'Università, a Gainesville.

Colpire nel posto giusto. Il naso dello squalo è infatti ancora più sensibile del nostro e un colpo deciso può stordire l'animale, lasciandolo disorientato come sotto ipnosi e dandoci il tempo di allontanarci. Ma il biologo avverte: se manchiamo il naso, rischiamo di mettere la mano nella bocca dell'animale, quindi il consiglio è di colpirlo aiutandosi con una pinna o con qualsiasi altro oggetto a disposizione. Gli squali ci terrorizzano, ma le statistiche dicono che, anche nelle acque dove sono più presenti, muoiono più persone travolte da imbarcazioni da diporto che per attacchi di squali. **B.M.**

Elia - stock.adobe.com

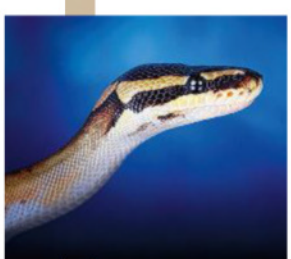
Perché i cavalli hanno il cranio così lungo?

Molti animali hanno le ossa del muso allungate e questo è vero soprattutto fra gli erbivori. Il perché lo ha spiegato il biologo Rex Mitchell su *Biological Reviews*. «Il muso più lungo permette agli erbivori di raggiungere più cibo, tra i cespugli o sugli alberi. D'altra parte, la mascella è una leva, su cui agisce una forza, tramite i muscoli che la serrano, posta vicina al perno: averla corta consente un morso più forte». Animali grandi come cavalli, giraffe e bovini hanno nel cranio spazio per muscoli masticatori molto forti, «ma specie piccole come i conigli non possono permettersi un muso lungo perché i loro muscoli ridotti non potrebbero dare al morso la forza necessaria». **Morbidi.** Animali piccoli con il muso lungo mangiano in genere cibi morbidi, mentre non a caso fra i carnivori (vedi tigri e leoni), il muso è corto. A.S.

Quando imparano a cantare gli uccellini?

Ben Twist - stock.adobe.com

Già dentro alle uova, in alcuni casi. A scoprirlo, in maniera del tutto accidentale, è stato circa dieci anni fa un gruppo di ricercatori dalla Flinders University di Adelaide (Australia). Nel piazzare i loro registratori accanto a un nido di scricciolo azzurro superbo (*nella foto*: il maschio ha il piumaggio azzurro), gli studiosi si sono accorti che la madre cantava alle sue uova già prima della schiusa e che i piccoli, una volta nati, ripetevano parte del canto materno per richiedere il cibo. **Abitudine.** Questo comportamento è stato osservato in ben otto differenti specie di uccelli passeriformi della famiglia dei Maluridi e suggerisce che il canto delle femmine potrebbe avere un ruolo evolutivo significativo. Gli studiosi pensano inoltre che sia un meccanismo di difesa contro i parassiti: un cuculo può deporre le uova nel nido, ma alla schiusa il piccolo non imparerà il canto della "madre adottiva" e non verrà nutrito. **S.V.**


Janus - stock.adobe.com

A cosa serve un "occhio termico"?

I serpenti a sonagli (ma anche boa e pitoni) rilevano da qualche metro di distanza la presenza di animali anche piccoli grazie al calore che essi irradiano e che viene percepito da speciali fossette termorecettrici, dei veri "occhi termici" posti sul muso: questi sono costituiti da centinaia di terminazioni nervose termosensibili (circa 1.000 per millimetro quadrato), che permettono di ottenere immagini generate dai contrasti di temperatura. **Prede.** Questi organi arrivano a percepire differenze di temperatura fino a un milionesimo di grado a meno di un metro di distanza e permettono loro di individuare le possibili prede con grande precisione, facendo scattare il riflesso automatico di addentarle. Da notare che tale capacità permane fino a 30 minuti dopo che il serpente è morto: questa è la ragione per cui non è prudente avvicinarsi con la mano a un serpente deceduto da poco. **A.C.**

Esistono anfibi che impollinano i fiori?

Sembra di sì, secondo uno studio recentemente pubblicato su *Food Webs*. Un gruppo di ricercatori ha infatti osservato una raganella, la *Xenohyla truncata*, che ha una dieta molto particolare: mentre le altre specie di rane sono carnivore o insettivore, la dieta di questa specie include anche frutti, fiori e nettare. **Schiena.** Questo sembra essere un importante nutriente per la stagione degli accoppiamenti. Sulla schiena della raganella, dopo essere entrata e uscita dai fiori per il nettare, rimangono attaccati dei granelli di polline. Può così portarli da un fiore all'altro contribuendo alla impollinazione. Già si conoscevano mammiferi (come i pipistrelli) e uccelli (come i colibrì) impollinatori, ma questo è il primo esempio di anfibio impollinatore. D.V.

LA SINDROME DI MUNCHHAUSEN ESISTE ANCHE NEI GATTI?

ANCHE I MICI SI FINGONO MALATI. SOLO GLI UMANI, PERÒ, SANNO MENTIRE SULLA SALUTE DI CHI È LORO AFFIDATO O PROCURARE DISTURBI.

Secondo alcuni studiosi di comportamento animale sì, perché i furbissimi pet sanno che se fingono di essere malati ed esagerano i loro sintomi, come accade agli umani con questa patologia, riceveranno più cure e attenzioni. Uno studio che ha confrontato gatti sani e altri con un'infiammazione dell'intestino ha per esempio osservato che con l'andare dei giorni anche i mici senza alcun problema iniziavano a mostrare segni di malattia, arrivando perfino a non usare la lettiera per i bisogni e soprattutto a rifiutare il cibo o vomitarlo: sarebbero perciò capaci di fingere un disturbo pur di avere più attenzioni dal padrone.

INCIDENTI. Gli animali domestici possono pure essere vittime della sindrome di Munchhausen per procura, dove chi ne soffre (in questo caso umano) provoca malattie o mente sui sintomi di chi è oggetto delle sue cure: una ricerca inglese ha individuato casi di padroni che portavano ripetutamente da differenti veterinari i loro pet senza motivo, che ne riferivano incidenti continui o perfino che li danneggiavano deliberatamente. Gli scopi andavano dal ricevere loro stessi attenzioni per le sfortune dell'animale al poter avere la prescrizione di farmaci da usare per sé, fino alla necessità di esercitare potere su un altro essere per sadismo. **E.M.**

GUARDAMI! Un gattino dallo sguardo sofferente... sarà davvero così o è solo in cerca di attenzioni?

Photocreo Bednarek - stock.adobe.com

©Netflix/Courtesy Everett Collection

Che cos'è un *mockumentary*?

È un finto documentario realizzato a fini comici o satirici, divenuto negli ultimi anni popolarissimo sia al cinema sia in tv. Anche se racconta storie inventate, il *mockumentary* utilizza svariati elementi tipici dello stile documentaristico o del reality show: in esso, per esempio, durante la narrazione gli attori si rivolgono direttamente al pubblico guardando la telecamera, improvvisando o usando la voce fuori campo. In altri casi, alcune scene possono includere anche persone comuni, coinvolte a loro insaputa nella narrazione.

Da *Borat* a *The Office*. Diffusa già a partire dagli anni Sessanta, in tempi più recenti la formula del *mockumentary,* nelle sue molteplici varianti, si è usata a macchia d'olio e ha incluso show e pellicole popolarissime: da *Borat* (2006), basato su un'esilarante viaggio di un giornalista kazaco negli Usa (interpretato da Sacha Baron Cohen) per osservare le abitudini americane, fino a sitcom come *The Office*, *Cunk on Earth* (con Diane Morgan, *nella foto*) e *Parks And Recreation*. M.M.

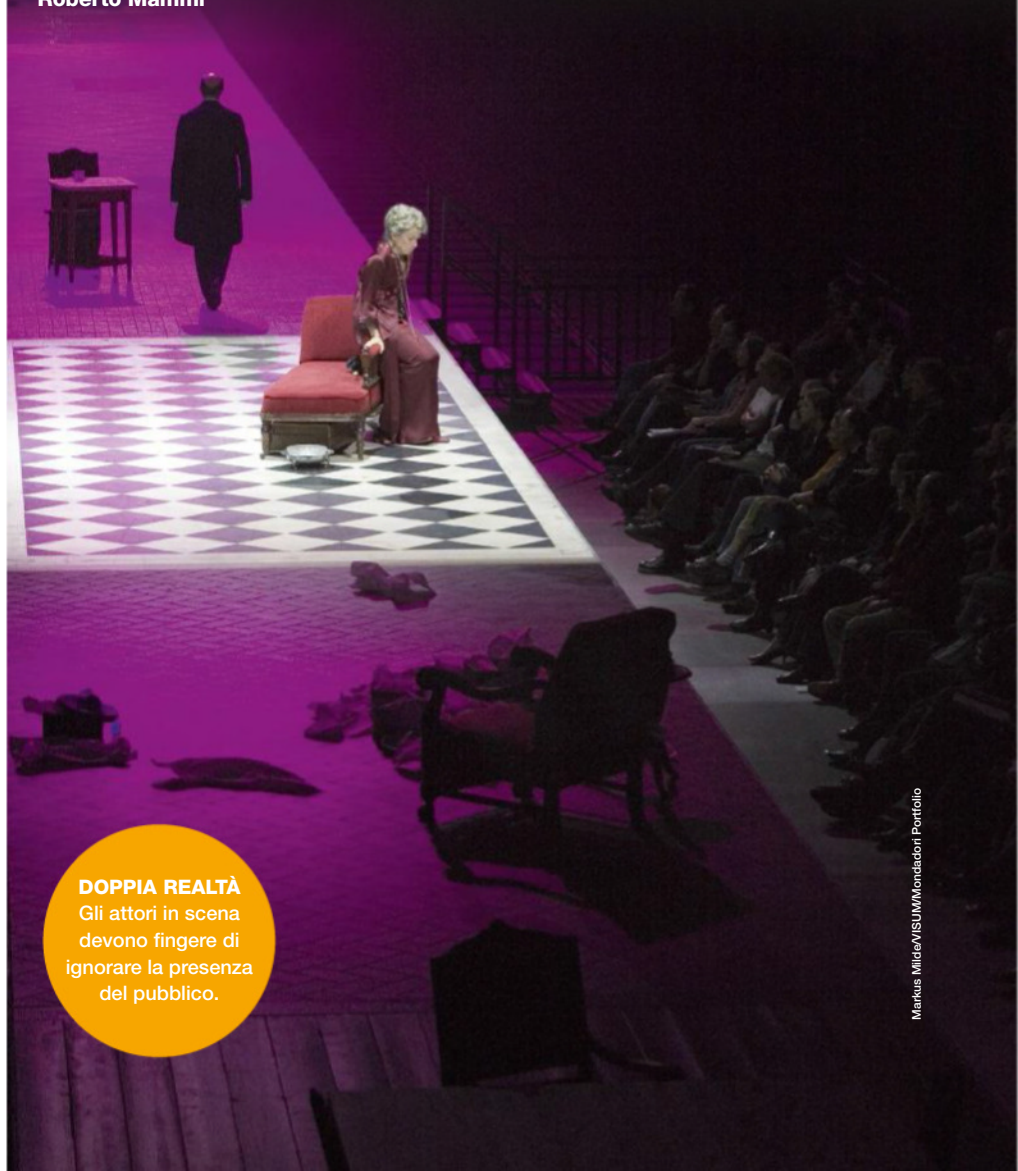
CHE COSA È LA "QUARTA PARETE"?

IL MURO IMMAGINARIO CHE SEPARA IL PUBBLICO DAGLI ATTORI, COSÌ CHE QUESTI POSSANO AGIRE COME SE NON FOSSERO OSSERVATI.

Nella terminologia dello spettacolo, rappresenta un muro immaginario che divide gli attori dal pubblico. Il muro è posto idealmente di fronte al palcoscenico, e attraverso di esso gli spettatori osservano quello che succede in scena. La quarta parete completerebbe quindi le altre tre che delimitano il palco. Questa convenzione implica che gli attori non siano consapevoli della presenza del pubblico e si comportino quindi in modo naturale, come se si trovassero nella realtà. In alcuni casi, tuttavia, si può verificare la "rottura della quarta parete", ad esempio quando un attore si mostra consapevole di essere osservato e si rivolge direttamente agli spettatori, oppure scende dal palcoscenico per interagire con loro.

INTIMITÀ. Il superamento della barriera può essere mirato a creare un senso di intimità fra i personaggi e il pubblico, ad aumentare la suspense oppure a generare un effetto comico. Il concetto di quarta parete, benché applicato nello spettacolo fin dai tempi dell'antica Roma, è stato espresso per la prima volta nel 1758 da Denis Diderot: nel suo saggio *De la poésie dramatique*, il filosofo francese spiegava come l'idea che l'attore possa immaginare un muro che lo divide dal pubblico sia utile e necessaria, al fine di rendere la recitazione più realistica.

Roberto Mammì



DOPPIA REALTÀ Gli attori in scena devono fingere di ignorare la presenza del pubblico.

Markus Milde/VISUM/Mondadori Portfolio

Gli errori grammaticali fanno male fisicamente?

Sì Ascoltarli può risultare non solo fastidioso, ma addirittura dannoso per la salute. Secondo i ricercatori dell'Università di Birmingham (Uk) sentire un errore grammaticale in un discorso può influire sulla variabilità della frequenza cardiaca (HRV), una misura dell'intervallo tra un battito cardiaco e il successivo, che quando ci troviamo in stato di calma ha un andamento estremamente regolare.
Gli studiosi hanno reclutato 41 persone di madrelingua inglese, di età compresa tra 18 e 44 anni e con i più diversi bagagli scolastici e culturali.
Reazioni. Ai partecipanti sono stati fatti ascoltare 40 audio di discorsi su argomenti comuni, pronunciati da voci sia maschili sia femminili e con accenti diversi, la metà dei quali conteneva errori grammaticali. Monitorando l'attività cardiovascolare degli ascoltatori, gli studiosi hanno rilevato che i discorsi contenenti errori grammaticali erano collegati a una forte reazione del sistema autonomo nervoso, che regola il battito cardiaco. La variabilità della frequenza cardiaca, infatti, diminuiva notevolmente quando i partecipanti ascoltavano discorsi contenenti svarioni grammaticali. E maggiore era il numero di errori, più il battito cardiaco diventava irregolare, indicando così livelli più alti di stress. **R.M.**

djpronimo - stock.adobe.com

Diltz Â© Universal Pictures/Bridgeman Images/Mondadori Portfolio

Quali sono gli animali più usati come "cattivi"?

Brianna Le Busque, zoologa dell'Università del South Australia, ha analizzato 680 pellicole del genere *creature feature*, cioè film horror con gli animali come "cattivi", prodotti negli ultimi 100 anni. «Abbiamo così scoperto che gli squali appaiono un quinto delle volte, seguiti dal 19% di ragni e insetti, il 12% dei dinosauri, l'8% dei serpenti e il 6% dei coccodrilli», ha spiegato Le Busque sul *Journal of Environmental Media*. «Lupi, orsi, primati e piranha sono intorno al 3%, mentre piovre, ratti, grandi felini, orche, iene, lucertole, pipistrelli, uccelli e amebe appaiono nell'1-2% dei film».
Predatori. È evidente che il genere pesca dalle nostre paure ancestrali, come quelle di ragni e serpenti, e in ciò gli squali sono una eccezione: prima de *Lo Squalo* di Steven Spielberg, del 1975, questi predatori erano infatti assenti nel cinema horror. «È solo l'enorme successo di quel film ad averli fatti diventare i re del genere, ma l'averli presentati nella fiction come una sorta di serial killer dei mari che, invece di nutrirsi di animali marini, non aspettino altro che fare banchetti di carne umana, non ha giovato molto alla protezione degli squali nel mondo reale». **A.S.**

A che serve la musica?

Poche esperienze culturali umane sono così onnipresenti come la musica, che si è sviluppata indipendentemente in ogni angolo del Pianeta. Ma cosa c'è di così magico nei suoni ritmici? Per capirlo la psicologa Dana Swarbrick, della Università di Oslo, ha chiesto a 91 persone che seguivano dal vivo concerti di musica classica o folk e a 32 che li guardavano attraverso schermi, di riportare, dopo ogni pezzo, le emozioni provate e quanto si sentissero vicini agli altri che condividevano la stessa esperienza.
Compatti. «È risultato che mentre piacere, meraviglia e commozione erano uguali nei gruppi dal vivo e da remoto, dipendendo dalla qualità della musica, il senso di vicinanza con quelli con cui si stava condividendo l'esperienza era molto più forte fra le persone in presenza», ha scritto Swarbrick su *Music & Science*. «E l'effetto era più intenso con la musica folk, che porta a muoversi e a ballare in sincrono». Tutto ciò sembra confermare che una delle funzioni primordiali della musica, e quindi del ballo, era quella di compattare il gruppo sociale, facendogli condividere esperienze ed emozioni, così da renderlo più unito nelle sfide della vita. **A.S.**

Rokas - stock.adobe.com

Qual è la durata massima di un'eco?

Ufficialmente 75 secondi. Il record per l'eco più lunga in una struttura artificiale è stato stabilito nel 2014 da Trevor Cox, professore di ingegneria acustica dell'Università di Salford nel Regno Unito. Cox registrò il rimbombo di un colpo di pistola a salve sparato all'interno di un deposito di carburante abbandonato, (*foto*) nella zona di Inchindown vicino alla cittadina costiera scozzese di Invergordon.

Deposito. La struttura sotterranea era stata costruita prima della Seconda guerra mondiale per nascondere da eventuali attacchi nemici i rifornimenti della Royal Navy. Fu utilizzata per l'ultima volta nel 1982, durante la guerra delle Falkland combattuta fra Regno Unito e Argentina, per essere poi dismessa e smantellata. Il deposito è composto da sei serbatoi di stoccaggio in grado di contenere oltre 120 milioni di litri di carburante, e cinque di essi si articolano in tunnel lunghi 237 metri, larghi 9 e alti 13,5 metri, mentre il sesto ha dimensioni più contenute. Il colpo di pistola, esploso a circa un terzo della lunghezza della struttura, ha generato un'eco ben distinguibile di 75 secondi, che si è poi trasformato in un riverbero durato fino a 112 secondi a 125 Hz. R.M.

Si può estrarre energia da un buco nero?

Teoricamente sì, e in linea di principio esistono diversi modi di farlo, anche se sarebbe impensabile con le tecnologie attuali. In tutti i casi, comunque, l'energia non sarebbe estratta dall'interno del buco nero, ma dalle immediate vicinanze. Recentemente, Zhan-Feng Mai e Run-Qiu Yang dell'Università di Tianjin in Cina hanno studiato un modo per estrarre energia elettrica, in particolare, da buchi neri di minuscola taglia utilizzando processi che trasformano alcune particelle (dette "particelle alfa") per mezzo di reazioni nucleari. I mini buchi neri di cui parlano i ricercatori si sarebbero formati nelle prime fasi di vita dell'universo subito dopo il Big Bang. Avrebbero le dimensioni di un atomo e una massa tra mille e un milione di miliardi di tonnellate.

Zanzare. I loro calcoli rilevano che questi buchi neri avrebbero un'efficienza del 25% e potrebbero fornire energia sulla scala dei giga elettronvolt (GeV). Un giga elettronvolt, per intenderci, è più o meno l'energia necessaria a produrre un protone, ed è pari a un millesimo dell'energia cinetica di una zanzara. **A.P.**

PELLE E CAPELLI. Riguardo al colore della pelle e dei capelli, i Neanderthal erano eterogenei tanto quanto noi. Lo hanno scoperto all'Istituto Max Planck di Lipsia (Germania). Ora si è visto che alcune varianti del loro Dna contribuiscono a creare le nostre tonalità, siano esse più scure o più chiare.

GRASSO. Abbiamo ereditato dai Neanderthal anche geni coinvolti nel catabolismo dei lipidi, il processo con cui i grassi vengono scomposti per rilasciare energia. È risultato all'Istituto Max Planck di Lipsia studiando tessuto cerebrale ma i ricercatori ritengono che tali geni influenzino la composizione del grasso in tutto il corpo. Si ipotizza che siano serviti a sopravvivere alle basse temperature, scindendo il grasso più rapidamente per ricavarne energia.

DIPENDENZA. Un piccolo tratto di Dna dei Neanderthal aumenta il rischio di dipendenza da nicotina, come risulta da uno studio della Vanderbilt University (Usa). I Neanderthal non fumavano (il tabacco si diffuse in Europa solo nella seconda metà del XVI secolo) ma può essere che tale caratteristica genetica, oggi negativa, a loro risultasse vantaggiosa per altri versi. Si è anche scoperto che varianti del loro Dna sono collegate a depressione e ad altri disturbi psichiatrici.

COSA ABBIAMO EREDITATO DAI NEANDERTHAL?

I LORO GENI, DECINE DI MIGLIAIA DI ANNI FA, SI SONO MESCOLATI AI NOSTRI. E COSÌ, OGGI...

Migrando dall'Africa al Medio Oriente, per poi diffondersi in tutto il mondo, l'*Homo sapiens* ha convissuto decine di migliaia di anni con i Neanderthal che popolarono l'Europa e l'Asia Occidentale all'incirca da 400mila a 40mila anni fa.

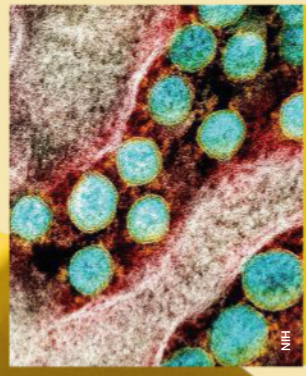
PARENTI. Per via dell'incrocio con questi parenti stretti, da loro abbiamo ereditato geni (si stima fino al 4% del Dna) che possono avere un impatto sull'aspetto, sulle abitudini e sulla salute, anche se da soli non fanno la differenza. Infatti, a determinare le caratteristiche di un individuo contribuiscono molti altri geni e diverse variabili, come i fattori ambientali.

Margherita Zannoni

Adobe Stock (7)

NASO. Un particolare gene ereditato dai Neanderthal porta a nasi più lunghi. Identificato dalla cinese Fudan University, può essere stato tramandato alla progenie dei nostri antenati perché consentiva di adattarsi a climi più freddi. Infatti, la forma del naso regola la temperatura e l'umidità dell'aria che si respira.

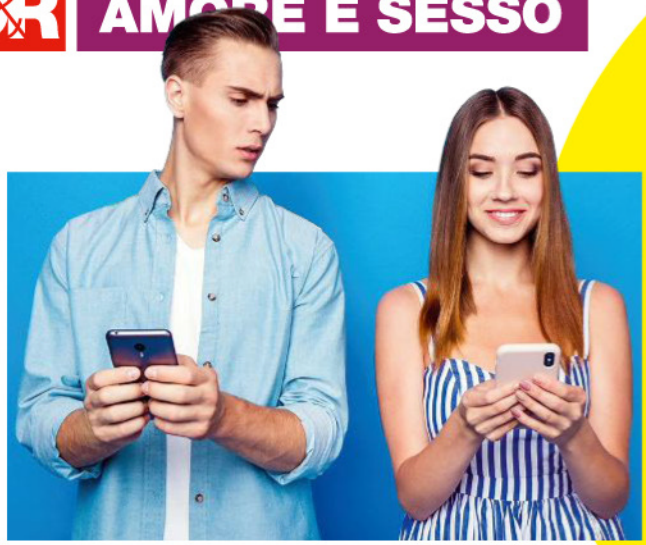
ALLODOLE. Uno studio dell'Università della California a San Francisco ha analizzato centinaia di varianti genetiche potenzialmente coinvolte nel ciclo sonno-veglia, scoprendo che il Dna che arriva dai Neanderthal può contribuire alla propensione di alcune persone a essere mattiniere.



NIH

COVID. 3 dei 6 geni che aumentano il rischio di contrarre il Covid-19 e di ammalarsi in forma grave derivano dai Neanderthal. Lo ha stabilito uno studio dell'istituto Mario Negri di Milano analizzando campioni di Dna prelevati nel bergamasco, epicentro della pandemia in Europa. Forse in origine proteggevano dalle infezioni ma oggi determinano un eccesso di risposta immune.

BIONDI E MORI
I Neanderthal sono di solito raffigurati con pelle e capelli scuri, ma non erano tutti così.



Che cos'è il micro-cheating?

Il termine indica le "microinfedeltà", cioè quella serie di piccole azioni che non coinvolgono il sesso ma che possono essere ricondotte al tradimento, almeno dal punto di vista psicologico, in una interpretazione molto rigida di che cosa significhi fedeltà. Nell'era dei social, per esempio, può corrispondere al fatto di interagire via chat costantemente con una persona prestandole più attenzione che non al proprio partner. Ma anche vestirsi in modo più attraente quando si prevede di incontrare quel qualcuno, anche se in un contesto pubblico, per colpire la sua attenzione.

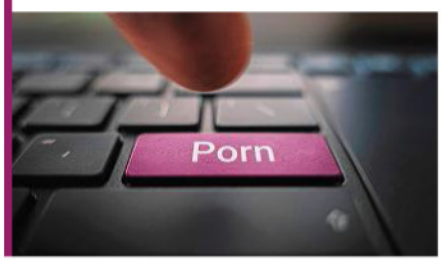
Coppie. O ancora, è micro-cheating condividere dettagli sui propri gusti e fantasie sessuali con una persona diversa dal partner. Alla lunga questi comportamenti potrebbero sfociare in una relazione intima, ma gli esperti assicurano che per molti non è così e che il micro-cheating rappresenta solo il desiderio di ritrovare emozioni perdute nella quotidianità. O semplicemente il bisogno di sentirsi rassicurati sulle proprie capacità seduttive. **B.M.**

La pornografia dà dipendenza?

In diversi casi, sì. Un recente studio, condotto dagli psicologi della Nottingham Trent University (Uk), ha indagato i potenziali effetti dell'astinenza dalla pornografia su un gruppo di studenti dell'ateneo britannico. La ricerca ha coinvolto 164 volontari (il 64,2% dei quali donne), tutti abituali frequentatori di siti web a luci rosse nel mese precedente.

Desiderio. Gli studenti sono stati divisi in due gruppi: nel primo, quello di controllo, i membri dovevano continuare a utilizzare la pornografia, mentre nel secondo avrebbero dovuto astenersene per sette giorni. Al termine del periodo, circa il 45% di questi ultimi ha ammesso di avere continuato a visualizzare filmati erotici anziché rinunciarvi, e un terzo di loro lo ha fatto per quattro o più volte nell'arco di una settimana.

Chi, invece, è riuscito a non cedere alle tentazioni, ha dichiarato di riscontrare un aumento del desiderio sessuale e anche di percepire un miglioramento delle proprie performance tra le lenzuola. **S.V.**



Il piercing ai genitali è pericoloso?

I piercing genitali, sempre più diffusi, vengono effettuati principalmente per motivi estetici e per stimolare l'eccitazione, ma possono rappresentare un rischio significativo per la salute. Secondo uno studio condotto da Laura J. Moulton, ginecologa e ostetrica della Cleveland Clinic (Usa), le complicazioni da piercing genitali si verificano in oltre il 50% dei soggetti che ne hanno uno.

Oggetti estranei. I genitali sono infatti una zona del corpo ricca di batteri, e un oggetto estraneo può aumentare il rischio di infezione. Vi sono poi le possibili reazioni allergiche e il rischio di contrarre, al momento dell'inserimento, i virus dell'epatite C e B, il papilloma virus e, anche se in misura minore, l'Hiv. Tra le minacce legate ai piercing genitali, le più frequenti sembrano però essere dolorosissime lesioni da trauma, che possono verificarsi sia al momento dell'inserimento dell'oggetto sia durante i rapporti sessuali. In questo caso, solo la chirurgia potrà in seguito riparare il danno. **F.C.**

VICINISSIMI Le coppie che vivono insieme riconoscono le emozioni del partner.

Adobe Stock (5)

I PARTNER SI ANNUSANO LE EMOZIONI?

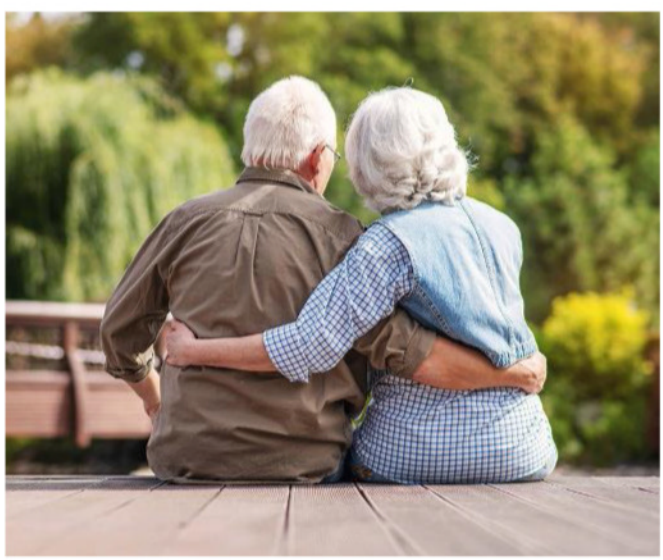
FELICITÀ, PAURA, ECCITAZIONE SESSUALE: LE COPPIE RICONOSCONO GLI STATI EMOTIVI DEL COMPAGNO GRAZIE ALL'OLFATTO.

Proprio così: le persone legate da una relazione sentimentale percepiscono inconsapevolmente le reciproche emozioni tramite l'olfatto. Un campione di coppie eterosessuali, conviventi da un minimo di un anno a un massimo di sette, si è prestato a un esperimento della Rice University di Houston (Usa) che ha utilizzato alcuni video per indurre negli spettatori felicità, paura, eccitazione sessuale o uno stato d'animo neutro. Durante la visione, il sudore dei partecipanti è stato raccolto con tamponi ascellari. In seguito, i volontari hanno annusato l'odore di barattoli contenenti il sudore del partner, o quello di uno sconosciuto, che era stato emesso guardando video emozionanti o neutri. Il compito era azzeccare, attraverso l'odore, l'emozione che era stata provata dalla persona cui apparteneva il sudore raccolto dai ricercatori.

ABILITÀ. I partecipanti sono riusciti a identificare emozioni specifiche dall'odore corporeo quasi due terzi delle volte se si trattava dei loro partner, mentre nel caso degli estranei questa possibilità scendeva a circa il 50%. Le diverse emozioni sono state individuate con lo stesso grado di precisione e le coppie unite da più tempo si sono rivelate più abili nel cogliere i rispettivi stati emotivi.

Margherita Zannoni

Ci si conosce meglio dopo 2 anni o dopo 40?



La risposta può apparire scontata ma, sorprendentemente, l'idea che col passare del tempo si finisca per sapere tutto dell'altro è stata smentita da uno studio delle Università di Basilea (Ch) e dell'Indiana (Usa). L'indagine si è concentrata su due campioni di coppie, il primo di età compresa tra i 19 e i 32 anni con una relazione iniziata, in media, due anni prima, e l'altro di età dai 62 e ai 78 anni, con un legame in media di 41 anni. Hanno espresso le proprie preferenze su una scala da 1 a 4 (da "non mi piace affatto" a "mi piace molto") e stimato quelle del partner in fatto di alimentazione (40 ricette e immagini di cibo), film (40 dvd) e arredamento (38 design di cucine).

Distratti. I membri delle coppie giovani hanno previsto correttamente le preferenze dei partner il 47% delle volte, i più maturi solo il 40%. Un'ipotesi è che stando insieme da tanto si pensi di aver poco da imparare sull'altro e che, quindi, gli si presti meno attenzione. Inoltre, si può percepire il partner come in gran parte simile a sé, proiettando su di lui i propri gusti. Invece, in una relazione recente, desiderosi di conoscersi, si registra tutto ciò che man mano si scopre. **M.Z.**

I PIÙ CELEBRI DETENUTI DI ALCATRAZ

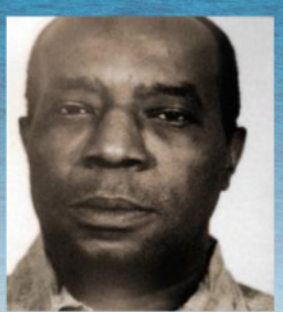
SITUATA NELL'OMONIMA ISOLA AD APPENA DUE KM DA SAN FRANCISCO, LA PRIGIONE DI ALCATRAZ, SOPRANNOMINATA "THE ROCK", COMINCIÒ A ESSERE ADIBITA A CARCERE MILITARE GIÀ DALLA METÀ DEL XIX SECOLO, DIVENTANDO POI UN PENITENZIARIO FEDERALE DI MASSIMA SICUREZZA DAL 1934 AL 1963, PERIODO NEL QUALE LE SUE CELLE HANNO OSPITATO FAMIGERATI CRIMINALI. ECCO I PIÙ NOTI. A cura di Massimo Manzo

AL CAPONE (1934-1938)
A inaugurare la prigione ci pensò il famigerato gangster di Chicago, che vi passò quattro anni e mezzo, nel corso dei quali gli furono negati i lussi di cui godeva nel carcere di Atlanta, dov'era precedentemente rinchiuso. Prima di essere trasferito in un altro penitenziario in California, ad Alcatraz verrà aggredito due volte da altri detenuti.

ALVIN KARPIS (1936-1962)
Considerato dall'Fbi negli anni Venti e Trenta come uno dei "nemici pubblici" più pericolosi del Paese, il canadese-americano Karpis detiene il record di anni passati alla "Roccia": ben 26, nel corso dei quali fu coinvolto in numerosi episodi violenti. Deportato in Canada nel 1969, scrisse ben due libri di memorie.

ARTHUR R. "DOC" BARKER (1936-1939)
Spietato membro della famigerata "Barker Gang" (di cui faceva parte anche Alvin Karpis), Barker si rese protagonista di efferati omicidi, rapine e rapimenti, ma a differenza di Karpis, dopo appena tre anni di detenzione ad Alcatraz tentò invano di fuggire, e venne ucciso dalle guardie carcerarie.

ELLSWORTH RAYMOND "BUMPY" JOHNSON (1952-1963)
Approdato ad Alcatraz nel 1952, il boss "Bumpy" Johnson aveva costruito il proprio regno criminale sfidando i mafiosi italoamericani, tanto da essere definito il "padrino di Harlem". Scontò la maggior parte della pena ad Alcatraz, poi fu rilasciato nel 1963.
In seguito ammise di aver aiutato Frank Lee Morris nella sua evasione.



GEORGE R. KELLY (1950-1954)
Specializzato nel contrabbando di liquori e nelle rapine a mano armata, tanto da guadagnarsi il soprannome di "Machine Gun" (mitragliatrice), Kelly fu il bandito gentiluomo più celebre del proibizionismo. Condannato all'ergastolo per il rapimento di un magnate del petrolio, resterà quattro anni ad Alcatraz, vissuti da detenuto modello.

MORTON SOBELL (1953-1963)
Coinvolto nel caso di spionaggio più grave della Guerra Fredda insieme a Ethel e Julius Rosenberg, a differenza di questi ultimi (finiti sulla sedia elettrica) Sobell fu condannato a trent'anni. Trascorse un decennio ad Alcatraz, dove si guadagnò una certa popolarità, e dopo la chiusura del carcere fu rilasciato con la condizionale nel 1969.

Bundesarchiv

ROBERT STROUD (1942-1963)
Soprannominato "l'ornitologo di Alcatraz", Stroud scontava un ergastolo per omicidio e già durante precedenti detenzioni aveva sviluppato l'interesse per lo studio dei canarini, pubblicando persino un libro sull'argomento. Segregato per sei anni per via delle inclinazioni violente, trascorse lunghi periodi in biblioteca.

ROY GARDNER (1934-1938)
Divenuto celeberrimo negli anni Venti per le sue rapine ai treni e soprannominato "il re degli artisti della fuga" per l'abilità nelle evasioni, mentre era detenuto ad Alcatraz (da lui definito "il luogo più duro e difficile del mondo") si dedicò al suo libro di memorie, intitolato *Hellcatraz*, fu poi graziato e venne rilasciato nel 1938.

SAN FRANCISCO
La vista del celebre carcere di sicurezza statunitense sull'isola di Alcatraz. Fu chiuso nel 1963.

FRANK LEE MORRIS (1960-1962)
Giunto nel penitenziario dopo una vita segnata dal crimine, Morris divenne celebre insieme ai fratelli John e Clarence Anglin per l'iconica evasione, raccontata nel film *Fuga da Alcatraz*. Per circa un anno, i tre scavarono un tunnel con oggetti di fortuna, uscendo dall'edificio e fuggendo su una rudimentale zattera. Di loro non si è mai saputo più nulla.

JAMES "WHITEY" BULGER (1959-1962)
Prima di diventare il capo della Winter Hill Gang, organizzazione mafiosa irlandese-americana di Boston, "Whitey" (a cui è ispirato uno dei protagonisti del film *The Departed*) restò ad Alcatraz per tre anni con l'accusa di rapina, affermando in seguito: "Se potessi scegliere il mio epitaffio, sarebbe 'preferirei essere ad Alcatraz'".

Nanotrilion - stock.adobe.com - Debbie Ann Powell - stock.adobe.com

Se quello di Hitler era il Terzo Reich, quali erano il primo e il secondo?

© Look and Learn/Bridgeman Images/Mondadori Portfolio

L'espressione "Terzo Reich" è comparsa per la prima volta come titolo di un libro pubblicato da Arthur Moeller van den Bruck nel 1923. L'autore, storico della cultura tedesca, chiamava così un futuro Stato ideale, composto da tutti i popoli di lingua tedesca (Austria e Boemia comprese).
Come "Primo" Reich si intendeva invece il Sacro romano impero, che si estese nell'Europa Centrale per circa 1.000 anni, dall'incoronazione di Carlo Magno nell'800 (o secondo altri studiosi, dall'incoronazione di Ottone I di Sassonia, nel 962) all'abdicazione di Francesco II d'Austria, nel 1806. Comunque nessuno, tranne i nazisti, definì quello che era un insieme eterogeneo di Stati ed etnie come Primo Reich vedendo in esso il germe dell'identità tedesca.
Abdicazione. Il "Secondo" Reich, detto anche "impero tedesco", nacque nel 1871, quando il re di Prussia Guglielmo I sconfisse Napoleone III e fu incoronato a Parigi. La sua fine fu segnata dall'abdicazione dell'imperatore Guglielmo II nel novembre 1918. Fu allora che molti in Germania trovarono affinità tra quella fase di declino e la fine del Primo Reich, ritenendo entrambe come tappe temporanee di un destino glorioso per la nazione tedesca, che si sarebbe compiuto, appunto, con l'auspicata nascita del Terzo Reich. **E.V.**

Cos'era il Know Nothing?

Era un movimento politico xenofobo, nazionalista, populista, nativista ed estremista cristiano (ma anti-cattolico e anti-immigrazione, in particolare quella irlandese) che tra il 1843 e il 1860 fu attivo negli Stati Uniti in maniera semi-clandestina. Il nome – letteralmente "non so nulla" – deriva dalla risposta che i membri del movimento erano invitati a dare a chiunque chiedesse informazioni riguardo alle loro attività, che dovevano restare segrete (sotto, una vignetta satirica del 1855 che li rappresenta).
Declino. Nato nel 1843 a New York con il nome di American Republican Party, esso si diffuse in altri Stati come Native American Party, diventando poi un partito nazionale nel 1845 e assumendo nel 1855 il nome di American Party. L'anno seguente ottenne il 22% del voto popolare e 8 delegati alle elezioni, ma si spaccò sul tema della schiavitù e molti dei suoi rappresentanti confluirono nel Partito Repubblicano.
I convinti schiavisti, invece, restarono, ma decisero lo scioglimento del Know Nothing dopo il fallimento elettorale del 1860. **S.V.**

Bridgeman Images

DOVE SI ORGANIZZAVANO SPETTACOLI DI TUFFI CON I CAVALLI?

SOLTANTO GUARDARE LA FOTO QUI A FIANCO TOGLIE IL FIATO: EPPURE, PER ANNI E PIÙ VOLTE AL GIORNO, SU UN MOLO DI ATLANTIC CITY QUESTE ESIBIZIONI ERANO NORMALI.

Uno spettacolo del genere oggi sarebbe impensabile ma per 50 anni, dalla fine degli anni '20 del secolo scorso a quella degli anni '70, i tuffi con cavalli sono stati un'attrazione di punta dello Steel Pier, il "molo dei divertimenti" di Atlantic City, New Jersey (Usa). Centinaia di persone pagavano il biglietto in attesa del momento *clou*: un'amazzone in costume da bagno in sella al suo cavallo che, da una rampa di legno alta più di 18 metri, si lanciava in una vasca profonda circa 3 metri e mezzo, restando sospesa in aria con il suo cavallo per un istante, per poi riaffiorare dall'acqua tra gli applausi.

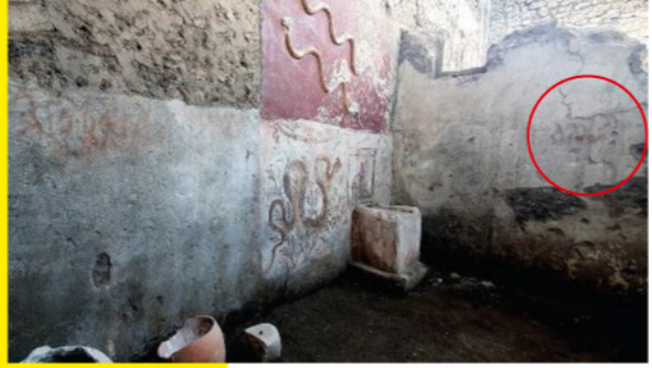
TEXANI. Lo spettacolo fu inventato dal texano William "Doc" Carver, ispirato, a suo dire, da un'accidentale caduta a cavallo nel fiume Platte, in Nebraska, mentre era inseguito dagli indiani. Fu il primo ad addestrare cavalli ai tuffi acquatici, e, per attirare più attenzione, scegliere solo donne come fantini. Solo dopo la sua morte, nel 1927, lo spettacolo sbarcò ad Atlantic City. Nel 1929, un costruttore di hotel e impresario di Atlantic City, Frank P. Gravatt, incluse i tuffi con i cavalli tra gli spettacoli di animali in stile circense sullo Steel Pier, che veniva quotidianamente percorso da migliaia di visitatori. Le esibizioni venivano replicate dalle due alle sei volte al giorno. In mancanza di statistiche ufficiali sugli infortuni ai cavalli, si stima che fratture e ferite fossero frequenti. La più famosa tuffatrice di cavalli, Sonora Webster Carver, perse la vista per distacco della retina durante l'impatto con l'acqua nel 1931, pur continuando ad esibirsi per altri 11 anni. I tuffi proseguirono fino al 1978, quando il molo fu chiuso per poi essere ricostruito nel 1993.

Claudia Giammatteo

ZERO PAURA Un'amazzone e il suo cavallo uniti in un incredibile tuffo nel 1969.

Getty Images

A quando risale il voto di scambio?



Alcune iscrizioni ne dimostrano l'esistenza già all'epoca dell'antica Pompei. Una scritta all'interno di un'abitazione rappresenterebbe infatti un vero e proprio manifesto elettorale: "Vi esorto vivamente a votare per Aulo Rustio Vero, candidato edile, uomo degno della carica dello Stato". Il nome, già citato in altre iscrizioni, indicherebbe un personaggio molto in vista negli ultimi anni di Pompei. Messaggi del genere erano comuni durante le campagne elettorali, ma generalmente si vedevano sui muri esterni degli edifici. Questo, invece, si trova nel locale più importante della casa, che ospita l'altare domestico.

Feste. Per gli studiosi, la particolare posizione si potrebbe spiegare con la pratica di organizzare, nelle case dei candidati e dei loro amici, cene o feste allo scopo di promuovere la campagna elettorale. La dimora probabilmente apparteneva a un sostenitore di Aulo Rustio Vero, e ospita anche un panificio: un'attività che, visti gli usi dei tempi, potrebbe essere stata finanziata dal candidato con fini sia politici sia economici. **R.M.**

A quale battaglia prese parte san Francesco d'Assisi?

Photo Â© Fine Art Images/Bridgeman Images/Mondadori Portfolio

Partecipò alla battaglia di Collestrada (Perugia), combattuta al principio del XIII secolo. Francesco, all'anagrafe Giovanni di Pietro di Bernardone (1182-1226), prima di diventare poeta e santo era un viziato giovanotto dell'Assisi bene, appartenente a un'agiata famiglia di commercianti di stoffe della borghesia locale, i cui esponenti erano detti *homines populi* (uomini del popolo). Assisi, in quel periodo, era assai turbolenta: nel 1174 era divenuta dominio imperiale con Federico Barbarossa, il cui potere era sostenuto dai soli *boni homines* (uomini buoni), la nobiltà locale, mentre era inviso agli *homines populi*.

Prigioniero di guerra. La rivalità tra le due fazioni sfociò nel 1202 nella battaglia di Collestrada, a cui partecipò, appunto, lo stesso Francesco. La sua fazione ebbe però la peggio, e il futuro santo finì nelle carceri di Perugia (città che aveva sostenuto i *boni homines*), dove trascorse un anno intero. Venne liberato dietro il pagamento di un riscatto. Più tardi, Francesco partecipò anche alla V crociata (1217-1221) indetta da Innocenzo III e condotta dal successore Onorio III. **F.C.**

Chi fu la prima donna medico?

Merit Ptah, una "dottoressa" che visse e operò in Egitto intorno al 2.700 a.C.: secondo alcuni storici sarebbe proprio lei la prima donna medico della Storia. La medicina di allora era ovviamente piuttosto diversa da quella moderna, un elemento essenziale delle cure, infatti, era la magia: è quindi molto probabile che Merit Ptah (il cui nome significa "amata da Ptah", cioè il dio creatore di tutte le cose) unisse pozioni e unguenti curativi a rituali propiziatori. Inoltre Jakub Kwiecinski, storico della medicina, sostiene che Merit Ptah, in realtà, non sia mai esistita. O meglio: che si sia trattato di uno scambio di persona.

Guaritrici. Secondo Kwiecinski la prima donna medico fu invece Peseshet: vissuta anch'essa intorno al 2.700 a.C., sarebbe stata addirittura la donna "a capo delle guaritrici", stando a quanto riportato sulla tomba del figlio scoperta a Giza nel 1929. F.D.

MARIO MONTERO ARROYO - stock.adobe.com

A che servivano le "conchiglie" agli uomini del Cinquecento?

Simili alle protezioni rigide oggi obbligatorie in molti sport di contatto, le conchiglie erano un *must* della moda maschile del XVI secolo. Chiamate *braguette* in Francia e *codpiece* in Inghilterra (da *cod*, l'antico termine inglese per scroto), secondo lo storico Michael Glover avevano un doppio scopo: proteggere dagli urti i genitali ed esaltare la virilità di chi li indossava.

Superdotati. All'epoca gli uomini indossavano calzamaglie di lana cucite sulla parte posteriore e agganciate al farsetto: in questo modo, però, il pube restava esposto. Per proteggerlo, si cuciva sulla calzamaglia un pezzo di stoffa triangolare. La moda lo fece poi evolvere in un accessorio rigido, curvo o tubolare, di metallo o imbottito, che, secondo lo storico Will Fischer, ricordava "un'erezione permanente", e che diventava così un simbolo di virilità, prestanza sessuale, forza e spavalderia. Molto amata dal Enrico VIII d'Inghilterra (considerato nel 1519 dall'ambasciatore veneziano Sebastiano Giustinian "il sovrano meglio vestito al mondo", *sotto*), la conchiglia scomparve alla fine del Cinquecento, grazie a farsetti meno fascianti e ampi pantaloni a sbuffo. **C.G.**

Memento

TE LO DICE MASSIMO

Massimo Cannoletta, divulgatore, viaggiatore e campione di quiz tv, cerca e svela curiosità in giro per il mondo

Che ci fa un enorme gallo al centro d'un villaggio vietnamita?

Ricorda, nel villaggio di Darahoa, una leggenda che narra di una coppia di innamorati: lei, povera e bella, apparteneva all'etnia Chill, mentre lui, ricco cacciatore, era un membro del clan rivale, i K'ho. Il padre del ragazzo, contrario all'unione, per acconsentire chiese che gli venissero portati diversi doni, tra cui due prede impossibili: un elefante a nove zanne e un gallo con nove speroni. Per aiutare la fidanzata, il giovane innamorato si avventurò nella foresta per cercarli, ma fu ferito e spirò tra le braccia dell'amata che lo aveva raggiunto e che, sconvolta dal dolore, rimase al suo fianco fino a morire di stenti.

Comunità. La statua di gallo eretta nel villaggio sprona all'unione e alla fratellanza tra le diverse comunità. Costruita nel 1978 dall'architetto vietnamita Lu Truc Phuong, porta un chiaro riferimento alla leggenda sulle zampe del gallo, che hanno un insolito numero di speroni: cinque sulla destra e quattro sulla sinistra, per un totale di nove. La statua, che è anche una fontana, dà al villaggio di Darahoa l'altro nome con cui è conosciuto: Làng Gà, ovvero "Il villaggio del Pollo".

COSA SI PUÒ TROVARE IN UN MUSEO DI PHILADELPHIA?

TRA SCHELETRI UMANI E ALTRE CURIOSITÀ SCIENTIFICHE, SI PUÒ OSSERVARE UNA INSOLITA COLLEZIONE...

Reperti estratti da un medico dai corpi dei suoi pazienti. Il dottor Chevalier Jackson, otorinolaringoiatra di Philadelphia, studiò e sviluppò nuovi metodi per rimuovere corpi estranei dalle vie aeree umane e, una volta recuperati, li catalogava e li conservava. La collezione che oggi porta il suo nome, ora custodita al Mütter Museum cittadino, conta più di duemila oggetti inalati o ingoiati da un paziente e poi, fortunatamente, estratti dalla mano esperta del medico. Tra questi oggetti ci sono chiodi, bulloni, binocoli in miniatura e anche un medaglione su cui è scritto "Carry me for good luck" ("Portami con te per avere buona fortuna").

ATTACCAMENTO. Il dottor Chevalier Jackson è considerato ancora oggi un pioniere: a lui è attribuito lo sviluppo dell'endoscopio e delle prime pratiche standardizzate di tracheotomia. Il suo attaccamento agli oggetti recuperati dai suoi pazienti era viscerale, al punto che una volta rifiutò di restituire una moneta che era stata ingoiata, nonostante le minacce di morte del proprietario!

ANATOMIA
Il Mütter Museum, museo di storia medica e scienza, a Philadelphia.

Allentown Morning Call/MCT/Sipa/Mondadori Portfolio

In quale ricetta il primo ingrediente non si mangia?

Si tratta del *paparajote*, un dolce tipico di Murcia, in Spagna. È preparato con foglie di limone fritte in padella con una pastella di latte, uova, farina e lievito e condite con zucchero e cannella. Una volta fritta, la pastella viene insaporita dall'aroma di limone della foglia al suo interno e si mangia sfilandola direttamente con la bocca. La foglia, invece, non si mangia! Un comune scherzo per i turisti da parte degli abitanti del luogo è proprio offrire i *paparajotes* senza menzionare questo dettaglio. Se vi trovate a Murcia quindi ricordate: ¡La hoja NO se come! (La foglia NON si mangia!).

Meraviglia. L'origine più accreditata di questo originale dessert è legata all'influenza araba sulla penisola iberica. Dall'agosto 2016 i *paparajotes* sono stati dichiarati una delle sette meraviglie della cucina spagnola, affiancati da altri prodotti noti, come il celebre *jamón serrano*. Le sette meraviglie sono state scelte per promuovere un'auspicabile candidatura della cucina spagnola come Patrimonio Immateriale dell'Umanità dell'Unesco.

Alamy /Ipa

Perché costruire la replica di un paesino tedesco nello Utah?

Per simulare gli effetti delle bombe incendiarie sulle città tedesche durante la Seconda guerra mondiale. Il luogo in cui venne costruito il "villaggio" si chiama Dugway Proving Ground e si trova nel deserto dello Utah, a ovest della capitale, Salt Lake City. Al fine di riprodurre e studiare al meglio gli effetti dei bombardamenti, era richiesto che le repliche riproducessero quanto più fedelmente possibile gli edifici originari e per questo motivo vennero reclutati nella loro progettazione degli architetti ebrei fuggiti dalla Germania negli Stati Uniti. Tra di loro si ritrovano nomi celebri, come Konrad Wachsmann ed Erich Mendelsohn, figure vicine al prestigioso collettivo tedesco di architetti modernisti noto come der Berliner Zehner-Ring – cioè "l'Anello dei Dieci di Berlino" – o, più semplicemente, der Ring.

Costruzioni. Gli americani riprodussero nello stesso luogo anche ventiquattro costruzioni giapponesi per testare l'uso delle bombe incendiarie nello scenario del Pacifico e i risultati degli esperimenti si rivelarono utili durante i bombardamenti sul Giappone del 1945.

Chi mangia uccelli fermentati nella pelle di foca?

Lo si fa abitualmente in Groenlandia. È un piatto chiamato *kiviak*, che gli Inuit preparano cucendo centinaia di piccoli uccelli (gazze di mare o gazze di mare minori) all'interno di una carcassa di foca precedentemente svuotata, della quale sono rimasti solo la pelle e uno strato di grasso. Il tutto viene lasciato a fermentare per diversi mesi. A fermentazione completata, gli uccelli vengono spennati e mangiati crudi. La preparazione ha inizio nei mesi caldi ma, dato il lungo procedimento, il *kiviak* si consuma di solito durante l'inverno, per celebrare eventi importanti come compleanni o matrimoni o in occasione della notte di Natale.

Intossicazione. Preparare il *kiviak* senza attenersi alla ricetta tradizionale può avere conseguenze fatali: la scelta sbagliata degli uccelli o il mancato rispetto del metodo corretto hanno portato in passato a gravissime intossicazioni da botulino, che hanno causato vittime. Per questo le autorità groenlandesi si impegnano costantemente affinché la preparazione di questa originale specialità segua i requisiti base in materia di sicurezza alimentare.

Seabird/Alamy/Ipa

COS'È IL "FIUME CHE BOLLE"?

SI TROVA IN PERÙ E LE SUE ACQUE POSSONO RAGGIUNGERE TEMPERATURE APPENA SOTTO I 100 °C.

Gli indigeni della foresta amazzonica lo chiamano Shanay-Timpishka, "bollito con il calore del Sole". Le acque di questo piccolo fiume peruviano, infatti, in alcuni tratti possono raggiungere temperature superiori ai 95 °C. Per questo viene comunemente indicato come *boiling river*, "fiume bollente". Il Shanay-Timpishka è lungo poco più di 6 km, e scorre all'interno della foresta nella provincia di Puerto Inca, in Perù. Secondo le credenze locali, a generarlo sarebbe stato lo spirito Yacumama, ossia "Madre delle acque", che avrebbe la forma di un enorme serpente. Sarebbe quindi Yacumama a riscaldarne le acque, che generalmente hanno una temperatura compresa fra i 50 e i 90 °C. Gli studiosi non sono ancora stati in grado di chiarire le cause che portano a temperature così alte: il vulcano attivo più vicino al corso del fiume si trova infatti a circa 700 km di distanza. Al momento, la teoria più accreditata è che si tratti di un fenomeno geotermico dovuto alla risalita, attraverso un sistema di fratture, di acqua precedentemente riscaldata nelle profondità del sottosuolo.

Roberto Mammì

BUTTA LA PASTA! Nuvole di vapore sopra il piccolo "fiume che bolle", in Perù: è lungo solo 6 chilometri.

Adobe Stock (5)

Le foglie "sudano"?

Anche le foglie delle piante hanno un loro modo di sudare. Questo processo, detto "traspirazione", consiste nell'evaporazione di acqua (in misura variabile in base alla specie, alle condizioni ambientali e allo stadio di sviluppo) attraverso gli stomi (*nella foto*), una sorta di piccolissimi pori, e serve a raffreddare la temperatura dei tessuti della pianta e a eliminare eventuali impurità dalla stessa.

Troppa acqua. Nel complesso, il rilascio di acqua tende ad aumentare dove c'è un'eccessiva umidità atmosferica o quando la quantità dei liquidi assorbiti dalle radici risulta, per varie ragioni, superiore a quella traspirata dalle foglie stesse. In queste circostanze, la "sudorazione" delle foglie non avviene tramite normale traspirazione, ma attraverso un fenomeno noto come "guttazione" (affidato ad apparati ghiandolari detti idatodi e utile anche allo spurgo degli eccessi di sali minerali), da non confondere a sua volta con il fenomeno della rugiada, dovuto al vapore acqueo esterno alla pianta. **M.L.**

Le alghe potrebbero combattere il cambiamento climatico?

Forse sì, perché alcune specie di alghe, come la *Saccharina latissima,* effettuano la fotosintesi trasformando l'anidride carbonica proveniente dagli strati superficiali dell'oceano in biomassa. In teoria, se si immergessero negli oceani tonnellate di queste alghe, appositamente coltivate, si potrebbe sequestrare il carbonio per centinaia o migliaia di anni.

Conseguenze. Nella realtà, questa pratica potrebbe però avere importanti ricadute ambientali ancora tutte da esplorare. Per esempio, se la coltivazione delle alghe esaurisse la riserva di nutrienti disponibili per altre forme di vita oceanica, aumenterebbe effettivamente lo stoccaggio netto di carbonio dell'oceano o sarebbe invece l'opposto? E cosa succederebbe agli ecosistemi dei fondali oceanici se l'umanità creasse gigantesche discariche di alghe? Per rispondere a queste domande sono in corso numerosi studi, e recentemente è stato pubblicato su *Nature* un primo risultato: solo alcune parti dell'oceano hanno i nutrienti necessari per sostenere una crescita robusta delle alghe. Per le altre, se si adotterà questa strategia bisognerà sviluppare apposite tecniche che aiutino le alghe a prosperare anche al di fuori di queste regioni. **D.V.**

I fiori sentono i rumori in un prato?

Sì, almeno secondo uno studio dell'Università di Tel Aviv, coordinato da Lilach Hadany e pubblicato su *Ecology Letters*. Gli scienziati hanno osservato i fiori di *Oenothera drummondii*, nota come primula della sera, esposti al suono naturale emesso da un'ape, oppure a suoni ricreati in laboratorio di frequenze simili a quelle delle api. Entro tre minuti dall'esposizione al suono, la pianta aumentava la concentrazione di zucchero nel proprio nettare (sino al 20% in più), con la possibilità di attirare più insetti e avere più probabilità di riprodursi.

Meccanismo. «I fiori vibravano meccanicamente in risposta a questi suoni, suggerendo l'attività di un meccanismo in cui il fiore funge da organo sensoriale uditivo», ha detto Hadany. I fiori rispondevano ai suoni degli impollinatori, ma non a suoni di frequenze più alte. «I risultati suggeriscono tuttavia che le piante potrebbero essere influenzate anche da altri suoni, come quelli prodotti dalle attività umane», ha concluso la ricercatrice. **B.M.**

Quante specie floreali esistono?

Le angiosperme, ossia le specie di piante che si distinguono per la produzione di fiori, seguita dall'impollinazione e dalla formazione di semi racchiusi in un frutto, sono circa 250mila. Un numero considerevole, soprattutto in relazione alla totalità dei vegetali noti, che sono poco meno di 400mila (386.654 secondo la *Encyclopedia of Life*).

Pericolo estinzione insetti. Questi numeri saranno presto rivisti. Ogni anno, infatti, vengono scoperte e classificate nuove specie. Stando ai dati diffusi dal team di ricerca dei Kew Gardens londinesi nello studio *World Checklist of Vascular Plants*, si stima che potrebbero essere in tutto circa 2,5 milioni le specie vegetali terrestri. Se così fosse, significherebbe che ne conosciamo appena il 16% e che nell'84% restante ci sarebbero più di un milione e 300mila fiori ancora da scoprire. Il rovescio della medaglia, però, è che l'esistenza del 45% delle specie floreali conosciute è messa in pericolo dalla possibile estinzione di numerosi insetti impollinatori. **S.V.**

Perché le riunioni virtuali sono così stancanti?

Per via della scarsità di stimoli, non del sovraccarico mentale. Studi precedenti suggerivano che l'affaticamento derivante dalle riunioni virtuali derivasse da un sovraccarico mentale, ma nuove ricerche mostrano che la sonnolenza durante i meeting on-line potrebbe in realtà essere il risultato della noia. I ricercatori dell'Università Aalto di Helsinki (Finlandia) hanno misurato la variabilità della frequenza cardiaca durante riunioni virtuali e in presenza di 44 lavoratori in quasi 400 riunioni. Lo studio includeva anche un questionario per identificare l'atteggiamento generale e l'impegno lavorativo.

SEGUI IL RITMO! Ballare fa bene. Farlo in ufficio, tuttavia, potrebbe sembrare un po' strano...

BALLANDO SI AUMENTA LA PRODUTTIVITÀ?

TRA I MOLTI BENEFICI FISICI E PSICOLOGICI DELLA DANZA CI SAREBBE ANCHE QUELLO, APPENA SCOPERTO, DI RENDERCI PIÙ PRESENTI E CAPACI AL LAVORO.

Sì: la danza ricreativa può migliorare l'efficienza in azienda. Che ballare abbia effetti positivi sulla salute e sulle capacità cognitive è già noto a psicologi e neuroscienziati. Così, i ricercatori della Middlesex University Business School di Londra hanno condotto un esperimento per verificare se la danza possa rivelarsi utile anche in ufficio, migliorando la produttività dei lavoratori. Gli studiosi hanno raccolto una serie di dati da soggetti allenati a ballare in Italia, Inghilterra e Brasile, insieme alle informazioni relative a un gruppo di persone, degli stessi Paesi, che svolgono esercizio fisico ma non ballano.

ATTENZIONE. Sono state poste alcune domande sulla presenza sul posto di lavoro: quante volte, ad esempio, gli intervistati erano rimasti a casa una giornata per motivi di salute, e anche quanto spesso era loro capitato di lavorare con meno attenzione di quanto avrebbero dovuto. I risultati hanno mostrato che l'assenteismo è inferiore tra i ballerini rispetto ai non ballerini, e che chi danza è più produttivo degli altri, perché tende non solo ad assentarsi di meno ma anche a essere meno distratto sul lavoro. Il miglioramento della produttività si registra soprattutto fra i lavoratori con mansioni di routine come l'imballaggio, la consegna dei pacchi o l'elaborazione dei pagamenti. Secondo gli studiosi, la danza stimolerebbe infatti le loro capacità cognitive portando a prestazioni migliori.

Roberto Mammì

Andrey Popov - stock.adobe.com

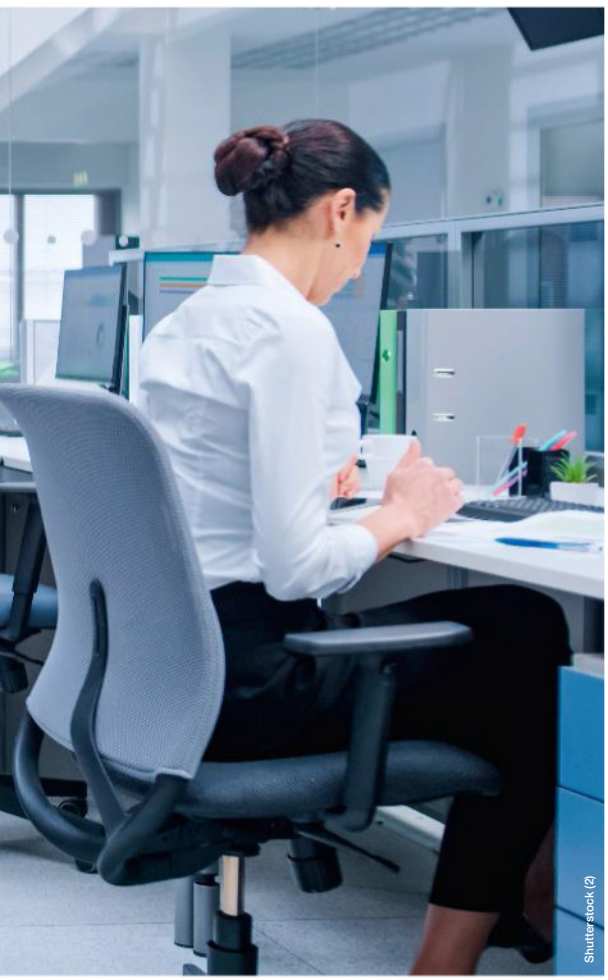
Coinvolgimento. È emerso che gli impiegati scarsamente entusiasti del proprio lavoro e il cui impegno non era alto trovavano le riunioni virtuali molto stancanti. Con telecamere e microfono disattivati, il partecipante compensava la scarsità di stimoli dedicandosi ad altri compiti (rispondere a e-mail…). Il tipo di riunione aveva invece scarso effetto sui lavoratori molto coinvolti nel proprio lavoro. **I.P.**

Cos'è l'effetto Lindy?

Si tratta di una singolare teoria in base alla quale la longevità di un'idea è strettamente collegata al tempo in cui è rimasta in circolazione: se è molto, durerà almeno altrettanto. Menzionato nel 1964 in un articolo della rivista *The New Republic*, il fenomeno in questione prende il nome da Lindy's, un famoso ristorante di New York, all'epoca luogo di ritrovo dei comici cittadini. Originariamente, l'ipotesi recitava che "l'aspettativa di carriera di un comico televisivo è proporzionale alla quantità di apparizioni in tv".

Invecchiamento al contrario. Ad approfondire il fenomeno ci ha pensato il matematico Nicholas Nassim Taleb nel suo libro *Antifragile* (2012). Stando alla sua formulazione, valida solo per cose non deperibili naturalmente (come per esempio persone o altri esseri viventi) se un'idea o una tecnologia hanno resistito alla prova del tempo per un certo periodo, si può ipotizzare che continueranno a esistere per un periodo simile nel futuro. In altri termini, le idee invecchierebbero al contrario rispetto agli esseri umani. **M.M.**

AFP via Getty Images



Shutterstock (2)

Qual è il Paese con il Pil più piccolo del mondo?

AKG Images/Mondadori Portfolio

Si tratta delle Tuvalu, un minuscolo arcipelago situato nell'oceano Pacifico composto da 4 isole coralline e 5 atolli. In 26 km^2 di territorio (quarto Stato più piccolo al mondo) il Paese oceanico ospita circa 10.000 persone, 6.000 delle quali nella capitale Funafuti. La sua economia si basa essenzialmente sulla pesca, su un po' di agricoltura e soprattutto sul servizio di vendita di ricercati francobolli a collezionisti di tutto il mondo.

Dati economici. Nel 2023 le Tuvalu hanno generato un Pil (Prodotto Interno Lordo, ossia l'ammontare di beni e servizi prodotti in un anno nel Paese) pari a circa 63 milioni di dollari, meno di un terzo di quanto ha guadagnato il calciatore Cristiano Ronaldo nello stesso periodo. La top 5 degli Stati con il Pil più piccolo è completata da altre quattro nazioni insulari: Montserrat (72 milioni), Nauru (150 milioni), Kiribati (246 milioni) e Palau (267 milioni). **S.V.**

Gli occidentali sono più motivati dal denaro?

Sì Per uno studio internazionale coordinato dall'Università di Chicago, sono meno disposti a faticare senza la prospettiva di un guadagno. Agli esaminati è stato affidato un compito noioso: identificare un edificio raffigurato in una lunga serie di immagini. Potevano ricevere una ricompensa in denaro ogni 10 immagini, oppure essere solo spronati sul piano psicologico.

Avidi. Risultato: quando c'era in ballo del denaro, i cinesi si sono impegnati il 20% in più, gli inglesi più del doppio. Inoltre, mettendo a confronto statunitensi e messicani, oltre la metà dei primi ha abbandonato l'attività appena possibile se non c'erano altri soldi disponibili, mentre più del 90% dei sudamericani si è rivelato tanto diligente da proseguire gratuitamente. In un altro studio, gli indiani sono risultati più propensi degli statunitensi a svolgere un compito barboso per ottenere soldi da dare in beneficenza. Insomma: nei Paesi occidentali ci si sente meno in dovere di impegnarsi senza un tornaconto. **M.Z.**

Shutterstock

VIVERE IN CAMPAGNA "RINGIOVANISCE"?

UNO STUDIO SCIENTIFICO LO DIMOSTRA: GLI EFFETTI DEL CONTATTO CON LA NATURA SI VEDONO NEL DNA.

Sì. A confermarlo è una ricerca pubblicata su *Science of the Total Environment*, secondo cui chi vive in aree verdi tende ad avere un'età biologica più giovane. Analizzando le caratteristiche genetiche di 7.827 persone e mettendole in relazione ai loro ambienti domestici, i ricercatori hanno scoperto che coloro che abitavano in aree con parchi, giardini e alberi tendevano ad avere i telomeri (le porzioni del Dna legate alla longevità) più sviluppati di chi viveva in ambienti privi di verde, indipendentemente dalle origini etniche, dallo status economico o persino dal fatto che fossero bevitori o fumatori.

TERAPIA GREEN. Nel corso del tempo, svariati studi hanno evidenziato i benefici del contatto con la natura, considerato un autentico toccasana sia per la salute fisica sia per quella mentale: oltre a rinforzare il nostro sistema immunitario e cardiovascolare, riduce infatti i livelli di ansia e stress, "ricaricando" l'organismo, tanto da essere raccomandato da molti medici come terapia.

Massimo Manzo

estradaanton - stock.adobe.com

Perché preoccuparsi fa ingrassare?

I meccanismi fisiologici che spiegano questo sgradito fenomeno sono due. Il primo è legato al cortisolo, prodotto dalle ghiandole surrenali, e chiamato anche "ormone dello stress" proprio perché nei periodi critici i suoi livelli aumentano. Uno degli effetti del cortisolo è favorire l'accumulo di tessuto adiposo e quindi dei chili di troppo.

Antiansia. Anche il secondo meccanismo è di tipo ormonale e riguarda la grelina, che è sintetizzata nello stomaco e nel pancreas e i cui livelli aumentano in condizioni di stress. La grelina ha un duplice effetto: placa l'ansia ma stimola anche l'appetito, spingendoci quindi a mangiare di più. M.F.

ALL'APERTO
Vivere in campagna, vicino alla natura, fa bene alla salute... e allunga la vita!

BalanceFormCreative - stock.adobe.com

Erich - stock.adobe.com

Si può essere allergici all'alcol?

In rari casi sì, ma di solito si tratta di altro. La maggior parte delle reazioni simil-allergiche in chi si è appena concesso un bicchiere (starnuti, mal di testa, arrossamenti cutanei) dipende dalla capacità dell'alcol di dilatare i vasi sanguigni, peggiorando condizioni pregresse come riniti, asma e orticaria. Ci sono poi diverse forme di intolleranza all'alcol, che dipendono dalla mancanza di enzimi per digerire ed eliminare o l'etanolo o alcune altre sostanze che ingeriamo con i drink. Tra queste ci sono i congeneri, molecole prodotte con la fermentazione, e in particolare l'istamina, abbondante nei vini rossi: può causare mal di testa, vampate, problemi intestinali, asma, sintomi nasali.

Additivi e antimuffa. Si può essere intolleranti ai solfiti, usati per proteggere il vino da batteri e imbrunimento: un asmatico su dieci può avere un attacco dopo aver bevuto vino che ne contiene. Additivi come la tartrazina (un colorante alimentare) e il benzoato di sodio (che blocca la crescita di muffe e batteri) possono provocare asma e orticaria. Rare invece le reazioni allergiche vere e proprie, che coinvolgono il sistema immunitario: possono dipendere dalla presenza di muffe nel tappo di sughero o – ancora più sporadicamente – dagli allergeni della frutta, del luppolo o del malto usati per vini e birre, che di solito però si degradano nei processi di lavorazione. **E.I.**

Perché a volte, battendo il gomito, sentiamo una "scossa"?

TANABOON - stock.adobe.com

Achi non è capitato, almeno una volta, di "prendere la scossa" urtando il gomito? Lo sgradevole effetto dipende dal nervo ulnare, che si trova al di fuori del tessuto osseo (in un canale poco profondo detto "solco epitrocleare"), non protetto da fasci muscolari. In pratica, esso scorre quasi a fior di pelle, e così ogni volta che sbattiamo il gomito su una superficie rigida rischia di essere compresso.

Sensibilità mutevole. Lo schiacciamento del nervo ulnare provoca la stimolazione dei recettori nervosi, che scatena la classica sensazione di corrente elettrica lungo il braccio. Peraltro, la reazione a questo "stimolo" varia da persona a persona, con alcune persone che accusano molto più fastidio di altre, per via della struttura anatomica del braccio e della sensibilità dei recettori nervosi, e assume intensità diversa al variare di una serie di fattori come la forza dell'urto e la posizione del gomito. Nel complesso si tratta di un fenomeno innocuo, ma se diventa frequente è sempre consigliabile consultare un medico. **M.L.**

LA SUA FUNZIONE È QUELLA DI CATTURARE I MICROBI... PROPRIO COME FAREBBE UNA CARTA MOSCHICIDA.

LA DOMANDA DEL LETTORE *da Emilio di Massa Carrara*

PERCHÉ IL MUCO È APPICCICOSO?

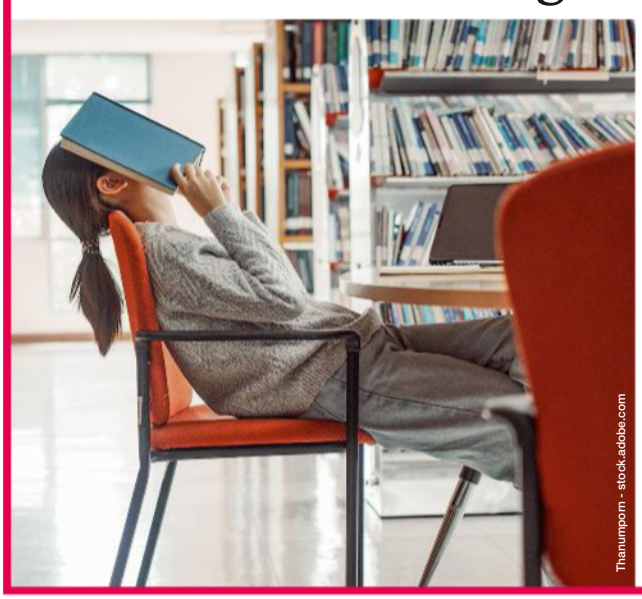
La viscosità del muco ha uno scopo importante per il nostro sistema immunitario. Proprio come farebbe una colla, aiuta infatti a intrappolare e rimuovere le microscopiche sostanze irritanti che inaliamo continuamente quando respiriamo. Se non fosse così appiccicoso, microbi potenzialmente nocivi per la salute raggiungerebbero facilmente l'apparato respiratorio, danneggiando i delicati tessuti polmonari e rendendoci più soggetti a virus e batteri.

CARTINA DI TORNASOLE. Oltre a svolgere il ruolo di barriera naturale, il "moccio" contiene al suo interno anche anticorpi e proteine prodotte dal sistema immunitario per prevenire malanni. I lisosomi (organelli presenti nelle cellule) che contiene sono inoltre in grado di "smembrare" eventuali agenti patogeni invasori. La viscosità, la consistenza e il colore del muco possono infine dirci molto sulla nostra condizione generale di salute: se infatti è torbido e presenta una colorazione verde o giallastra, potrebbe segnalare un'infezione in atto. **M.M.**

BOLLE
Il colore del muco può indicare se c'è un'infezione in corso.

pridannikov - stock.adobe.com

Perché pensare richiede tanta energia?



Thanumporn - stock.adobe.com

Perché alcune aree del nostro cervello hanno molto più bisogno di energia di altre. In particolare, secondo gli scienziati della Technische Universität di Monaco, in Germania, il consumo maggiore si verifica nelle aree coinvolte in funzioni cognitive complesse come la memoria e il ragionamento. La ricerca suggerisce quindi che l'evoluzione del pensiero umano, più articolato rispetto a quello degli altri animali, potrebbe essere legata all'espansione di specifiche reti cerebrali e non solo alle dimensioni del cervello, come si ritiene in genere.

Attività neurale. I ricercatori hanno scansionato l'attività cerebrale di 30 volontari con le tecniche della tomografia a emissione di positroni (PET) e della risonanza magnetica funzionale (fMRI). Con la prima è stato monitorato il tasso metabolico del glucosio nel cervello, rilevando così la quantità di energia utilizzata, mentre la fMRI ha rilevato i cambiamenti del flusso sanguigno legati all'attività neurale, per mappare così le connessioni funzionali nel cervello. I dati ottenuti hanno evidenziato diversi aspetti del consumo energetico cerebrale. In particolare, gli scienziati hanno scoperto che le reti frontoparietali, essenziali in attività cognitive di alto livello come la soluzione dei problemi e il processo decisionale, impiegano fino al 67% in più di energia rispetto alle aree coinvolte nelle funzioni sensoriali o motorie. **R.M.**

Shutterstock / Graham Bridgeman-Clarke

Perché a volte la cacca galleggia... e a volte no?

Secondo una prima ipotesi avanzata dagli studiosi, il motivo dell'occasionale galleggiamento era da ricercare nei livelli di grasso contenuti nelle feci. All'inizio degli anni '70, però, una coppia di gastroenterologi dell'Università del Minnesota (Usa) esaminò gli escrementi di 39 volontari concludendo che la spiegazione del saltuario galleggiamento non stava nel grasso, bensì nel gas presente nelle feci, la cui quantità dipende dalla ricchezza del microbiota intestinale.

Flora batterica. Un test effettuato su topi allevati in condizioni sterili, e quindi privi di microbi nell'intestino, e su topi in condizioni normali ha dimostrato che le feci di soggetti con una scarsa flora batterica (come capita a noi umani quando assumiamo antibiotici, o per influsso di fattori quali stress, fumo o una dieta sbilanciata) possiedono una densità più elevata rispetto alle feci cariche di microbi. Così le prime affondano, mentre quando gli escrementi galleggiano significa che questi contengono una buona (e sana) percentuale di batteri intestinali. Per monitorare il proprio stato di salute, quindi, anche questo può essere un segnale da tenere presente! **E.V.**

Gli apparecchi acustici possono salvare la vita?

Sì Ma solo se usati regolarmente. La perdita dell'udito aumenta il rischio di fragilità, cadute, isolamento, demenza e declino cognitivo: contrastarla porta grandi benefici. Janet Choi, dell'Università della California Meridionale, ha analizzato i dati che riguardavano quasi 1.900 adulti con perdita di udito censiti in un grande studio Usa.

Associazione. È emerso che chi usa regolarmente apparecchi acustici corre un rischio di mortalità precoce inferiore del 24% rispetto a chi non li usa mai, anche se solo il 12% dei pazienti che nello studio ne aveva necessità è risultato indossarli con costanza. La ricerca si limita a rilevare un'associazione e non un rapporto di causa-effetto, che però "tiene" anche quando si considerano altri fattori che possono influire sul rischio di morte, come età, malattie pregresse, livello di istruzione. Potrebbe essere, per esempio, che chi usa gli apparecchi sia più socialmente e fisicamente attivo, fattori protettivi contro il rischio di morte. Indossare gli apparecchi saltuariamente non sembra invece aver alcuna influenza sulla durata di vita. E.I.

dimat1978 - stock.adobe.com

Afp/ Getty Images

Cosa sono le "zone blu"?

Le cosiddette *blue zones* sono quattro aree demografiche della Terra in cui l'aspettativa di vita è ben più alta rispetto alla media nel resto del Pianeta: le isole di Okinawa (Giappone) e Ikaria (Grecia), il distretto di Nicoya (Costa Rica) e l'Ogliastra, in Sardegna (*foto*). Il termine fu coniato nel 2004 da due studiosi, l'italiano Gianni Pes e il belga Michel Poulain, che condussero una serie di indagini approfondite circa la presenza massiccia di ultracentenari in ognuna di queste zone. Otto anni più tardi, l'americano Dan Buettner suggerì di allargare il gruppo alla comunità dei monaci avventisti di Loma Linda in California (Stati Uniti).

Tanti motivi. Le ragioni di una vita così lunga in tali aree sono dovute alla coesistenza di numerosi fattori, i cui effetti, sommati, aumentano il benessere degli abitanti. Tra questi, spiccano il basso tasso di fumatori, la solidità famigliare, una dieta a base di legumi e verdure, ma anche componenti sociali, come uno spiccato senso di comunità e una costante, ma moderata, attività fisica. **S.V.**

I 10 SCOOP (PIÙ UNO) CHE HANNO CAMBIATO LA STORIA

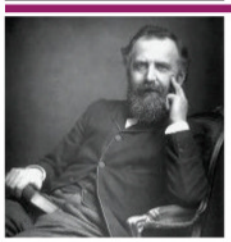
STRAGI SEGRETE, SFRUTTAMENTO, SPIE: COSÌ LA STAMPA HA RIVELATO CIÒ CHE NON SI DOVEVA SAPERE.

Definita anche come "quarto potere", la stampa ha sempre svolto un ruolo essenziale nelle società democratiche contemporanee, controllando l'operato degli altri tre poteri (legislativo, giudiziario ed esecutivo) e informando l'opinione pubblica su fatti e notizie rilevanti.

IMPEGNO. Dalla fine dell'Ottocento, sono state innumerevoli le inchieste e gli scoop che hanno cambiato la storia. Ecco alcuni tra i più importanti.

Massimo Manzo

1885



THE MAIDEN TRIBUTE OF MODERN BABYLON

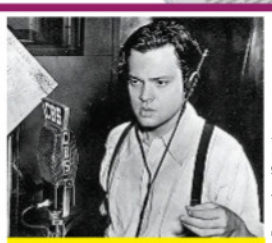
Il "sacrificio delle vergini della Babilonia moderna" includeva una serie di articoli contro il racket della prostituzione minorile pubblicati sulla londinese *Pall Mall Gazette* da William Thomas Stead (foto). Lo sdegno suscitato spinse il parlamento britannico ad approvare il Criminal Law Amendment Act (1885), innalzando l'età del consenso per le ragazze a... 13 anni.

1887

L'INCHIESTA SUL MANICOMIO DI BLACKWELL'S ISLAND

Due anni dopo l'inchiesta di Stead, la coraggiosa reporter del *New York World* Nellie Bly (pseudonimo di Elizabeth Jane Cochran, foto) si finse pazza, intrufolandosi nel manicomio newyorkese di Blackwell's Island e denunciando gli orrori a cui venivano sottoposti i pazienti. La sua fu la prima inchiesta sotto copertura della storia.

1938



Popperfoto/Getty Images

(PIÙ UNO) LA GUERRA DEI MONDI

Il 30 ottobre del 1938, migliaia di cittadini americani credettero di aver ascoltato la cronaca di un'invasione aliena in diretta radiofonica, ma si trattava di un finto scoop: la radio CBS stava in realtà mandando in onda uno sceneggiato di fantascienza interpretato dall'attore e regista Orson Welles (foto) e intitolato *La guerra dei mondi.*

1945

LA RESA DELLA GERMANIA NAZISTA

Una delle notizie più importanti del Novecento fu comunicata in anticipo all'*Associated Press* (in barba alla censura militare) dal giornalista Usa Edward Kennedy (foto). Il pubblico fu infatti informato della resa tedesca 36 ore prima di quanto deciso dai comandanti alleati. La conseguenza? Il licenziamento immediato di Kennedy.

1969

IL MASSACRO DI MY LAI

Nel 1968, in Vietnam, alcuni soldati statunitensi si resero protagonisti di una efferata strage di civili nel villaggio vietnamita di My Lai. Il massacro fu scoperto grazie alle testimonianze di un soldato raccolte dal giornalista Seymour Hersh (foto) e pubblicata dall'*Associated Press*, causando l'indignazione generale.

AFP/Getty Images

2015

I PANAMA PAPERS
Consegnati al giornale tedesco *Süddeutsche Zeitung* e analizzati dai giornalisti dell'*International Consortium of Investigative Journalists*, i Panama Papers raccolgono milioni di documenti top secret dello studio legale panamense Mossack Fonseca & Co e hanno rivelato una fitta rete di società offshore create per evadere il fisco.

Shutterstock/Petr Bonek

È vero che in Svezia le caramelle si mangiano solo di sabato?

SÌ La tradizione si chiama *Lördagsgodis*, in svedese "le caramelle del sabato", giorno in cui le famiglie accompagnano i bambini a comprare leccornie per farne scorpacciate, mentre negli altri giorni della settimana queste sono *off limits*. Il rituale, però, ha un passato oscuro. La sua origine risale, infatti, ai controversi "esperimenti di Vipeholm", condotti in un istituto per disabili intellettivi a Lund dal 1947 al 1949: senza che le famiglie ne fossero informate, ai pazienti vennero somministrate grandi quantità di dolci, caramelle e cioccolato per verificare la correlazione tra consumo di zucchero e insorgenza delle carie, le cui cause erano ancora poco note. In meno di un anno, dieci dei circa 630 pazienti dell'ospedale avevano sviluppato tra le dieci e le 17 nuove carie a testa. Si cominciò così a raccomandare un minor consumo delle caramelle e negli anni '50 nacque la tradizione delle "caramelle del sabato". Per quanto frutto di esperimenti umani censurabili, la regola è stata validata scientificamente: mangiando caramelle tutti i giorni si crea un ambiente favorevole ai batteri della carie, meglio perciò consumarne di meno e comunque lavarsi accuratamente i denti dopo averlo fatto. C.G.

1972

Courtesy Everett Collection/Mondadori Portfolio

IL WATERGATE
Firmato dai due giornalisti del *Washington Post* Bob Woodward e Carl Bernstein (foto), il Watergate svelò le azioni illegali di spionaggio portate avanti da persone legate al presidente Usa Richard Nixon durante la campagna elettorale del 1972: due anni dopo, quest'ultimo fu travolto dalle accuse e costretto alle dimissioni.

1972

Getty Images

IL RISARCIMENTO PER LE VITTIME DELLA TALIDOMIDE
Nel 1972, sul britannico *Sunday Times* il giornalista Harold Evans (foto) lanciò una campagna, ancora non conclusa, per chiedere alla farmaceutica Distillers il risarcimento alle vittime del farmaco Talidomide, prescritto anche in Italia negli anni '50 e '60 alle donne incinte e causa di gravissime malformazioni ai neonati.

1999

IL REPORTAGE SUI CRIMINI RUSSI IN CECENIA
Giornalista russa della *Novaya Gazeta*, alla fine degli anni Novanta Anna Politkovskaia (foto) pubblicò delle inchieste scottanti sui crimini di guerra compiuti dall'esercito di Mosca in Cecenia, denunciando inoltre la corruzione del regime. Fu per questo assassinata dai servizi segreti russi nel 2006.

2002

LO SCANDALO DEI PRETI PEDOFILI DI BOSTON
Firmata da un gruppo di giornalisti del quotidiano *Boston Globe*, l'inchiesta mise per la prima volta in evidenza i gravi abusi sessuali contro i minori compiuti all'interno dell'arcidiocesi di Boston, incoraggiando negli anni seguenti la denuncia di molte altre vittime di violenze simili all'interno della Chiesa cattolica.

2013

IL DATAGATE
Pubblicato dal quotidiano britannico *The Guardian* e firmato dal giornalista americano Glenn Greenwald (foto), il Datagate ha svelato le attività di spionaggio illegale attuate su milioni di cittadini dalla National Security Agency statunitense. Per la sua inchiesta, Greenwald si è avvalso delle informazioni fornite dall'informatico Edward Snowden.

Com'è calcolato il numero delle scarpe?

Non è una misura in centimetri della lunghezza della scarpa né di quella del piede. Tutto cominciò nel 1800, in Francia, quando i calzolai decisero di adottare l'unità di misura "punto di Parigi" (risalente al Medioevo e pari a circa 0,67 cm, cioè 2/3 di centimetro) per armonizzare le taglie delle scarpe, dal numero 8 (piede di 11 cm) al numero 48 (piede di 31 cm). Secondo questa scala, infatti, ogni segmento di 2 centimetri di piede comporta un salto di 3 taglie di scarpa: un piede di 23 cm calza il 36, uno di 25 cm calza il 39.

Antinfortunistica. Per calcolare il nostro numero, di conseguenza, oggi occorre misurare la lunghezza del piede in centimetri, maggiorarla di 1,5 cm (la calzata deve essere più lunga del piede) e dividere il risultato per 0,67 oppure moltiplicarlo per 1,5. Il metodo è rimasto in vigore in Europa e in Cina, ma ve ne sono anche altri nel mondo, tra cui i più diffusi sono quello inglese, quello statunitense e il "mondopoint" che considera anche la larghezza del piede ed è usato soprattutto per le calzature antinfortunistiche. **B.M.**

nfsphoto - stock.adobe.com

Heritage Images/Mondadori Portfolio

Perché si dice fumare come un turco?

La versione più accreditata chiama in ballo il sultano Mustafa I, sotto il cui governo corruzione e anarchia la facevano da padrone; nel 1623 con un colpo di Stato salì al trono il nipote Murad IV che, per ripristinare l'ordine, puntò alla repressione durissima di qualsiasi licenziosità e istituì la pena capitale per chi non avesse rispettato i rigidi canoni della legge islamica.

Regole. Murad IV mise perciò al bando alcolici, caffè e tabacco, che pensava facilitassero comportamenti depravati, e fece chiudere i locali dove si poteva bere e fumare: chi infrangeva la regola poteva essere condannato al taglio del naso o alla decapitazione. Murad IV morì nel 1640 e per la popolazione fu la liberazione da una durissima dittatura: gli ottomani per prima cosa ripresero a bere e fumare, senza più alcun limite. Furono comunque proprio i turchi a utilizzare prima degli europei il tabacco, coltivandolo e rendendolo popolare in tutti gli strati della società; e furono loro, poi, a farlo arrivare più a Occidente come vizio di massa dopo la guerra di Crimea di metà Ottocento, quando "insegnarono" a fumare ai loro alleati inglesi, francesi e italiani. **E.M.**

Aliaksandr Marko - stock.adobe.com

Qual è la nazione più tatuata del mondo?

Krakenimages.com - stock.adobe.com

Potrebbe essere l'Italia la nazione con la maggior percentuale di persone tatuate. Già un'indagine condotta dall'Istituto Superiore di Sanità nel 2015 indicava che la percentuale dei tatuati (ed ex tatuati) era pari al 13,2% della popolazione totale: quindi, dai neonati ai nonni, 7 milioni di persone circa. Secondo poi un'indagine internazionale condotta nel 2018 dalla società tedesca Dalia, addirittura il 48% dei cittadini italiani di età compresa tra i 18 e i 69 anni avrebbe almeno un tatuaggio, superando così il 47% della popolazione svedese e il 46% di quella statunitense. In generale, la fascia d'età più tatuata, secondo questi dati, sarebbe quella fra i 30 e i 49 anni, con una percentuale maggiore di donne, il 40%, contro il 36% degli uomini. Tuttavia, gli italiani tenderebbero ad avere sul proprio corpo un solo tatuaggio, mentre la maggior parte di americani e svedesi, in media, ne avrebbe almeno 4.

Esercito. In Italia non vi sono leggi che vietino i tatuaggi, l'eccezione è solo per chi fa parte delle forze dell'ordine: per loro il tatuaggio può essere tollerato a patto che sia nascosto dalle divise. Sono comunque sempre vietati tatuaggi che riproducano contenuti osceni, razzisti, discriminatori, o che possano gettare discredito sulle istituzioni della Repubblica. **R.M.**

COMPLOTTISMO?

INASPETTATAMENTE, IL SEGRETO DESIDERIO CHE UNA CATASTROFE MONDIALE ARRIVI DAVVERO... E CHE COSÌ ANCHE LA PROPRIA VITA CAMBI.

Il buon vecchio *cupio dissolvi*... Questa espressione latina, che significa "desiderio di dissolversi", risale all'inizio dell'era cristiana, e indicava il desiderio di abbandonare il corpo fisico per ottenere in cambio una comunione completa con la divinità. In seguito, però, iniziò a indicare un segreto desiderio di distruzione generale, come risposta a una insoddisfazione esistenziale.

ALLARME. La scienziata politica della Carleton University (Canada) Christina Farhart ha voluto verificare se ci fosse anche questo fattore dietro all'abbracciare tesi complottiste, e per farlo ha chiesto a 3.336 persone che le diffondevano sui social di spiegare, attraverso un questionario, perché lo facessero. «Con nostra sorpresa, la motivazione di diffondere l'allarme per bloccare il complotto e risolvere il problema era minoritaria», ha spiegato Farhart su *Research and Politics*. «Invece è emerso che più una persona credeva a queste tesi di potenze nascoste, che cospirano per prendere il potere o minare la società, e più sperava che questa distruzione dell'ordine costituito avrebbe risolto le sue insoddisfazioni, o addirittura che avrebbe fatto cessare la noia che sentiva nel vivere nella tranquilla e ordinata situazione attuale». Insomma, molte volte chi denuncia complotti in realtà spera si avverino, così che arrivi il caos e la vita cambi. **A.S.**

Shutterstock/Antonio Guillem

Alle donne piacciono le stesse barzellette che agli uomini?

Non proprio. Attenzione, potenziali seduttori o seduttrici: se contate sull'humour per fare colpo, sappiate che uomini e donne hanno gusti diversi in fatto di barzellette. Lo ha scoperto lo psicologo Robin Dunbar della Università di Oxford, analizzando le risposte di 3.300 volontari alla visione di due vignette comiche con o senza parte scritta, e riportando i risultati sull'*International Journal of Humor Research*.

Battute facili. È risultato che tutti preferiscono le vignette con la battuta scritta, soprattutto se questa si basa sui cosiddetti "stati mentali di conoscenza" complessi (per esempio: "Io so che lei sa che io so…"). Ma non si devono superare i tre gradi di "stati mentali di conoscenza" (per esempio: "io so che lei sa che io so... che lei sapeva": oltre quella soglia la battuta diventa difficile da capire e non più divertente. Il tema preferito da tutti è risultato essere le vicende famigliari, mentre le battute sulla politica sono all'ultimo posto. «Si è però anche rilevata una differenza di gusti fra i sessi: le donne preferivano le vignette politiche o che coinvolgevano famigliari in situazioni domestiche, gli uomini amavano di più le vignette con interazioni fisiche e con battute volgari», conclude Dunbar. **A.S.**

Perché la plastica non si asciuga in lavastoviglie?

corepics - stock.adobe.com

All'interno dell'elettrodomestico la temperatura arriva fra 55 e 75 gradi: i piatti, i bicchieri, le pentole e le posate in ceramica, vetro o metallo assorbono molto bene il calore, così quando si passa alla fase dell'asciugatura l'umidità che vi si trova sopra evapora facilmente. La plastica invece non trattiene il calore e si raffredda molto velocemente, perciò l'umidità che resta sulle stoviglie non riesce a evaporare altrettanto bene entro la fine dell'intero ciclo. Le cose peggiorano poi se, come spesso accade, la plastica ha irregolarità per facilitare la presa o semplicemente per migliorare la tenuta di un coperchio su un contenitore: in quei punti restano ancora più goccioline.

Brillantante. Esistono nuove lavastoviglie progettate per tenere conto delle diverse esigenze di asciugatura della plastica, ma a prescindere dal tipo di elettrodomestico per favorirla è bene usare sempre il brillantante, che riduce la tensione superficiale dell'acqua accelerando l'asciugatura, e anche caricare i contenitori di plastica in un angolo del cestello superiore per facilitare lo sgocciolamento naturale dell'acqua. **E.M.**

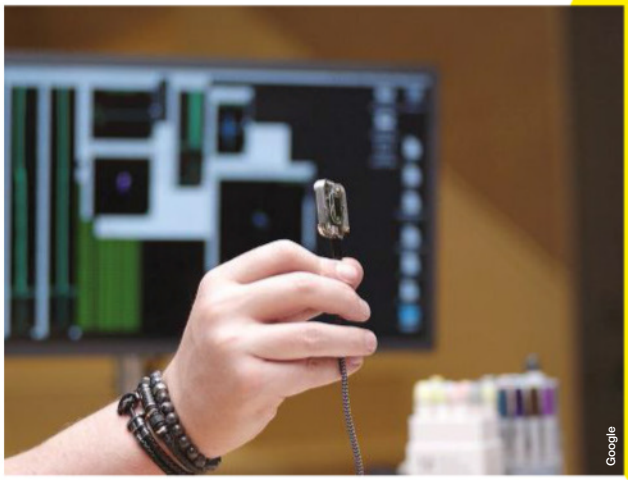
Quanti reattori nucleari ci sono nel mondo?

engel.ac - stock.adobe.com

Quelli attivi per la produzione di energia sono ben 439 e contribuiscono a generare circa il 10% dell'elettricità globale. A essi si aggiungeranno nei prossimi anni altri 56 impianti, la maggior parte dei quali appartiene alla cosiddetta III generazione, più moderna e sicura.

I numeri. Gli Stati Uniti sono la nazione che ospita il maggior numero di centrali (93), seguita da Francia (56), Cina (55) e Giappone (54). Dei 29 Paesi che utilizzano il nucleare, 16 sono in Europa. L'Italia fa invece parte dei sette Stati, assieme ad Austria, Danimarca, Georgia, Germania, Irlanda e Uruguay, in cui tale modo di produrre energia è vietato per legge. Da noi l'abolizione giunse in seguito a tre referendum nel 1987, sull'onda emotiva del disastro che l'anno prima aveva colpito la centrale sovietica di Chernobyl. Le quattro centrali fino allora attive sul territorio a Trino (Vc), Caorso (Pc), Latina e Sessa Aurunca (Ce) furono chiuse, mentre fu fermata la costruzione di una quinta a Montalto di Castro (Vt). **S.V.**

Attiveremo il pc muovendoci?



Google

È una tecnologia di Google, in fase di sviluppo, che permette ai dispositivi di rilevare il linguaggio del corpo umano. Tale capacità si basa sulle funzioni del chip Soli, un sensore radar che emette onde elettromagnetiche a frequenza millimetrica per misurare la distanza fra gli oggetti. Così, se la nostra mano entra nel raggio di emissione, disperde l'energia riflettendone una parte verso l'antenna radar. Le onde riflesse convogliano verso il chip una serie di informazioni sulle caratteristiche dell'oggetto rilevato, come le dimensioni, la forma, l'orientamento, la distanza e la velocità. Alimentato da modelli di *machine learning* e raccolte di dati personalizzati, Soli analizza i cambiamenti nel tempo nel segnale radar ricevuto, rilevando i gesti compiuti di fronte al dispositivo.

Scritti nell'aria. La tecnologia è allo studio per un'ampia gamma di funzioni, come l'utilizzo di gesti aerei per navigare sul telefono, lo scorrimento di pagine web o il controllo della riproduzione di musica e video. Inoltre, mentre nell'ambiente domestico si potrebbero gestire dispositivi intelligenti per accendere e spegnere le luci o regolare il termostato, Soli consentirebbe anche di utilizzare gesti per gli input di testo, tracciando in aria lettere, numeri e simboli. **R.M.**

Perché le strisce del dentifricio non si mischiano?

Per due motivi: il design del tubetto e le proprietà del dentifricio. Al suo interno, il contenitore è diviso in tre sezioni, a ognuna delle quali corrisponde un foro di uscita separato dagli altri due. Le cavità sono realizzate con un materiale plastico impermeabile, abbastanza rigido per impedire alle strisce di mescolarsi, ma sufficientemente flessibile per far scorrere il dentifricio verso il beccuccio. Il posizionamento dei fori è progettato in modo che le strisce, dai colori e dalle proprietà differenti, non si mischino fra loro ma escano affiancate dall'ugello in cima al tubetto.

Design. Le strisce hanno la medesima dimensione radiale, consistenza e viscosità, e il design del contenitore le porta a fuoriuscire alla stessa velocità. Insieme, questi fattori fanno sì che rimangano ben separate, anche se il tubetto viene spremuto più volte. La temperatura può comunque incidere sul modo in cui la pasta viene estrusa: se il dentifricio è troppo freddo, sarà più denso e richiederà più sforzo per fuoriuscire, mentre se è troppo caldo le strisce si mescoleranno più facilmente. **R.M.**

New Africa - stock.adobe.com

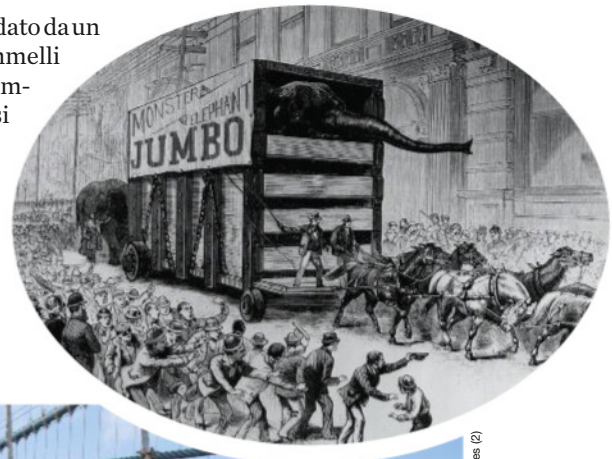
È VERO CHE IL PONTE DI BROOKLYN È STATO COLLAUDATO DA UN ELEFANTE?

MESSO A DISPOSIZIONE DAL CIRCO BARNUM, IL PACHIDERMA SERVÌ A RASSICURARE LA CITTADINANZA.

Sì: il 17 maggio 1884, il celebre ponte che collega le sponde dell'East River fu collaudato da un elefante di oltre sei tonnellate di nome Jumbo, seguito da altri 20 elefanti, 7 cammelli e 10 dromedari. La passeggiata di tali animali esotici, messi a disposizione dall'imprenditore circense Phineas Taylor Barnum, fu decisiva per convincere i newyorkesi della robustezza di quell'avveniristica struttura sospesa, progettata dall'ingegnere John Augustus Roebling e ultimata, dopo la sua dipartita, dalla nuora Emily Warren.

ESIBIZIONE. Costituito da due torri tra cui svetta una campata di circa mezzo chilometro tenuta in tiro da cavi d'acciaio, il ponte di Brooklyn (lungo in totale 1.834 metri) era stato inaugurato già il 24 maggio 1883 con una gran festa, ma in uno dei giorni seguenti si era sparsa la voce che la struttura stesse crollando, e nel "fuggi fuggi" generale oltre dieci persone erano morte calpestate. E così, per riaccendere la fiducia dei newyorkesi, nacque l'idea del collaudo con gli elefanti, rivelatasi un successo.

Matteo Liberti



Getty Images (2)

BARRITI
Il ponte di Brooklyn in una ricostruzione del fatto realmente avvenuto nel 1884.

EVVIVA! Gli antiossidanti contenuti in frutta e verdura aumentano il benessere psicofisico.

Adobe Stock (4)

È VERO CHE LE VERDURE RENDONO FELICI?

MANGIARE FINO A 8 PORZIONI DI VERDURA E FRUTTA AL GIORNO REGALA UNA DOSE EXTRA DI BUONUMORE.

Sì e anche la frutta. Una ricerca pubblicata recentemente sull'*American Journal of Public Health*, indica che mangiare più frutta e verdura può aumentare il livello di felicità. Ogni porzione extra (fino a 8 al giorno) comportava una dose extra di felicità. Lo studio ha preso in esame oltre 12.000 persone che tenevano un diario alimentare e il cui benessere psicologico veniva costantemente monitorato. Gli scienziati hanno riscontrato benefici psicologici entro due anni dal miglioramento della dieta.

PORZIONI. Gli esaminati, che passavano da una dieta in cui frutta e verdura erano scarsamente presenti a una che prevedeva otto porzioni di frutta e verdura al giorno, sperimentavano un aumento della soddisfazione di vita equivalente al passaggio dalla disoccupazione a un'occupazione soddisfacente. Il motivo? Gli accademici suggeriscono che la causa possano essere gli antiossidanti: ricerche attuali collegano ottimismo e livello di carotenoidi nel sangue, anche se sono necessarie ulteriori ricerche sulle specifiche cause.

Ilaria Prada

Che senso ha bere il vino in bicchieri diversi da quelli dell'acqua?

Non è chiaro. L'uso di appositi bicchieri per il vino nasce da una campagna di marketing risalente al 1955, quando il vetraio boemo Claus Riedel, dell'azienda di cristalli Riedel, decise di rilanciare l'azienda di famiglia, nata nel 1756. Perciò, avvalendosi dell'aiuto di alcuni sommelier, Riedel presentò i suoi bicchieri come particolarmente adatti ai vari tipi di vino. In questo modo Riedel non solo incrementò le vendite, ma la sua azienda, almeno all'inizio, fu l'unica a produrre contenitori dichiaratamente concepiti per valorizzare questa bevanda e farne apprezzare in modo più spiccato colore e profumo.

Gusto. Gli intenditori tuttora credono in questa specificità dei bicchieri da vino; tuttavia gli studi scientifici smentiscono l'idea. Anche sulla temperatura del vino mancano riscontri scientifici che dimostrino che la maggior parte della popolazione noti una differenza di gusto quando beve tenendo la coppa in mano (cioè scaldando leggermente il liquido) o, al contrario, quando regge il bicchiere dal gambo. Probabilmente il piacere di consumare il vino aumenta con i bicchieri appositi per effetto di idee preconcette. **E.V.**

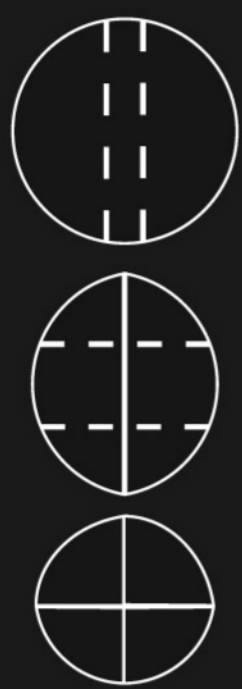
È sicuro mangiare una zuppa che cuoce da 79 anni?

Oltre che sicuro, pare sia anche un piatto gustoso e succulento. Si può mangiare a Tokyo, nel ristorante Otafuku del distretto di Asakusa, ed è un *oden*, ovvero una zuppa invernale tipica giapponese che oltre al brodo contiene verdure e uova: bolle ininterrottamente dal 1945 e non ha più di un secolo solo perché la zuppa messa sul fuoco nel 1916, all'apertura del ristorante, è andata perduta durante un raid della Seconda guerra mondiale. A Bangkok, invece, al ristorante Wattana Panich si può assaggiare una zuppa di manzo e capra in cottura da 49 anni, anche questa giudicata golosa e aromatica dagli avventori che l'hanno assaggiata.

Temperatura. Non si rischia un mal di pancia, o peggio, perché in entrambi i casi la zuppa viene mantenuta a temperature che uccidono tutti gli eventuali microrganismi dannosi: quel che resta dopo una giornata di pasti non viene buttato, ma tenuto in cottura per la mattina seguente quando si aggiungono nuovi ingredienti. Il risultato sono zuppe che possono avere più anni di chi le mangia, con tracce di cibi a dir poco "antichi": tuttavia, anche se la bollitura perenne è sicura, gli chef sconsigliano di provarci a casa. **E.M.**

Qual è il modo migliore per tagliare una torta?

Tagliarla a spicchi non è il metodo più adatto. Secondo il matematico britannico Chris Budd, infatti, il modo più comune che utilizziamo per tagliare le fette da una torta lascerebbe il dolce con una maggiore superficie esposta all'aria, rischiando così di farlo seccare più rapidamente. Budd, professore di matematica applicata all'Università di Bath, nel Regno Unito, ha ripreso un concetto già espresso nel lontano 1906 da Sir Francis Galton sulla rivista scientifica *Nature*: per tagliare una fettina nella maniera corretta dovremmo partire dal centro, con il taglio di una striscia dello spessore desiderato da un'estremità all'altra della torta.



Fetta dopo fetta. Dopo avere staccato la fetta si riuniscono le due parti rimaste, in modo che si mantenga l'umidità al loro interno. Lo stesso metodo va utilizzato per le porzioni successive, che rimuoveranno ogni volta circa un terzo della torta, e che vanno tagliate ad angolo retto rispetto alle precedenti, per mantenere all'incirca l'iniziale forma rotonda del dolce. R.M.

La manopola del forno dice la verità?

NO

O meglio, non del tutto. Nonostante i diktat delle ricette ("Cuocere a 180 °C per 30 minuti") è meglio non fidarsi. Per gran parte della storia umana, del resto, gli chef hanno avuto scarso controllo sul calore dei forni, che erano a carbone o legna. I fornai spolveravano un po' di farina sul fondo e, se diventava nera senza prendere fuoco, il forno era abbastanza caldo. I ricettari del 1800 indicavano solo tre tipi di temperatura: "bassa" (per i cibi più delicati), "media" (per i biscotti) e "alta" (per il pane e piatti con la crosta). I forni di ultima generazione sono macchine complesse in grado di dialogare con altre apparecchiature tramite connessione wi-fi e dotati di termostati digitali che permettono di impostare i gradi esatti e i tempi di cottura, tuttavia... Per quanto precisa sia la regolazione, è quasi impossibile che il numero sulla manopola corrisponda alla reale temperatura del forno.

Non è scienza. Il motivo? In molti casi il valore corrisponde al punto di rilevazione e non è uniforme: ogni apparecchio ha, al suo interno, punti più freddi e caldi. Esiste, poi, un termostato automatico che fa scendere la temperatura di un numero predeterminato di gradi per poi risalire oltre il desiderato: quando si imposta il forno a 180 °C, in realtà, i valori reali oscillano tra i 170 °C e i 190 °C. Per sapere con certezza la temperatura, sarebbe meglio infilare nel cibo un termometro a lettura istantanea. E comunque, dicono gli chef, la cucina non è una scienza esatta. **C.G.**

Betelgeuse è sempre stata rossa?

NO Prima di 2.000 anni fa aveva un colore giallo arancio, poi è diventata rossa. Lo ha dimostrato lo studio di antiche osservazioni di questa stella della costellazione di Orione, una delle più brillanti nel cielo invernale. Recentemente pubblicato su *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, lo studio ha considerato, in particolare, testi dell'antica Roma e manoscritti cinesi della dinastia Han, che ha governato la Cina dal 202 a.C. al 220 d.C. In questi ultimi è scritto che "il bianco è come Sirio, il rosso come Antares, il giallo come Betelgeuse, il blu come Bellatrix", mentre lo studioso romano Gaio Giulio Igino (64 a.C. - 17 d.C.) scriveva che Betelgeuse è come il giallo-arancio Saturno.

Invecchiamento. Tutte le stelle cambiano colore nel corso della loro vita, perché cambia l'efficienza delle reazioni termonucleari che avvengono al loro interno, e quindi la loro temperatura superficiale: stelle rosse e arancioni, per esempio, sono fredde, stelle blu calde. Il fatto che Betelgeuse abbia cambiato colore solo duemila anni fa ne allontanerebbe la spettacolare fine, che avverrà quando questa supergigante rossa esploderà come supernova e diventerà tanto luminosa da essere visibile anche di giorno. Però tra circa un milione e mezzo di anni e non entro i prossimi centomila, come finora prevedeva gran parte dei modelli teorici. **D.V.**

Alma (Eso/Naoj/Nrao)/E. O'Gorman/P. Kervella

QUAL È IL PASTO SPAZIALE OTTIMALE?

DA CONSIDERARE, OLTRE AI NUTRIENTI, ANCHE LA FACILITÀ DI COLTIVAZIONE IN ASSENZA DI PESO.

PICCOLO ORTO Nelle missioni spaziali di lunga durata bisognerà coltivare il cibo. Ma non all'aperto...

University of Adelaide

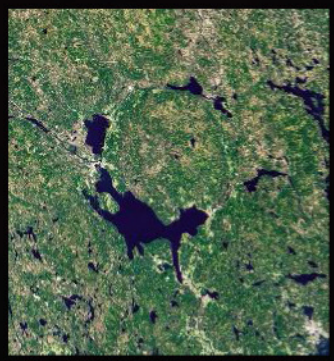
Adobe Stock

Una gustosa insalata vegetariana, ricca di nutrienti e facilmente coltivabile nello spazio. È composta da semi di soia, semi di papavero, orzo, cavoli, arachidi, patate dolci e/o semi di girasole. La ricetta, pensata per gli astronauti che effettueranno le future missioni di lunga durata, magari verso Marte, è stata messa a punto dai ricercatori dell'American Chemical Society e pubblicata sulla rivista *ACS Food Science & Technology*. L'insalata, spiegano, fornisce gran parte dei micronutrienti di cui un astronauta ha bisogno: quelli mancanti potrebbero essere aggiunti con un integratore. Gli ingredienti scelti, inoltre, sono facilmente coltivabili nello spazio: hanno bisogno di poca terra, acqua e fertilizzanti, e crescono in tempi brevi.

OCCHIO AI BATTERI. C'è solo un problema, avverte però un'altra ricerca dell'Università del Delaware (Usa): nello spazio, le piante sono più suscettibili alle infezioni di batteri del genere *Salmonella*. In condizioni di microgravità, infatti, le piante non riescono a distinguere alto e basso, e i loro stomi – le strutture che consentono gli scambi gassosi sulle parti erbacee – che di norma si chiudono in presenza di un patogeno, restano aperti, favorendo la diffusione di infezioni.

Vito Tartamella

Il Nord Europa è mai stato colpito da un asteroide?

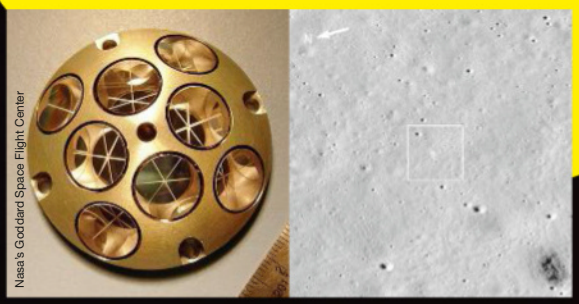


NASA Earth Observatory images by Lauren Dauphin, using Landsat data from the U.S. Geological Survey

SÌ In Svezia Centrale, nella regione del Dalarna, si trova il Siljanringen, il più grande cratere da impatto presente in Europa, con un diametro di circa 52 km che ne fa anche uno dei più grandi del mondo. Il cratere è il segno lasciato dall'impatto di un asteroide che ha colpito la Terra circa 377 milioni di anni fa.
Si pensa che l'asteroide avesse un diametro di circa cinque chilometri, tanto che è forse stato una delle cause di una delle estinzioni di massa avvenute nel tardo Devoniano, il cosiddetto "evento Kellwasser" (dal nome della foresta della bassa Sassonia che ospita un cratere praticamente coevo) o estinzione del Frasniano-Framenniano.
Laghi. Al margine sudoccidentale del cratere, oggi molto eroso e quasi invisibile se non dallo spazio, si trova il lago Siljan, il settimo più grande della Svezia. Ma in realtà tutta la struttura è circondata da una depressione a forma di anello parzialmente riempita d'acqua. Le analisi mostrano poi che il terreno è leggermente rialzato al centro. Infine, le tracce dell'impatto sono visibili anche nella deformazione delle rocce circostanti, che sono ricche di fossili. D.V.

È vero che la Nasa ha sparato un laser contro un rover sulla Luna?

Sì, ma per fortuna non stiamo parlando dell'inizio di una guerra nello spazio. L'episodio risale al gennaio 2024, quando un raggio laser lanciato dalla sonda Lro (Lunar Reconnaissance Orbiter) della Nasa ha centrato in pieno un minuscolo strumento retroriflettore, realizzato dall'agenzia statunitense e montato sul lander indiano Vikram. Questo era atterrato sul nostro satellite nell'agosto 2023, con la missione Chandrayaan-3 dell'Agenzia spaziale indiana.
Gps laser. L'esperimento, perfettamente riuscito, è stato effettuato per dimostrare che è possibile "colpire" da 100 km di altezza un bersaglio grosso quanto un biscotto (il dispositivo riflettente della Nasa, infatti, ha un diametro di appena 5 cm). Come detto, non c'entrano le applicazioni belliche: il laser serve per determinare con precisione la posizione di un oggetto stazionario sulla Luna, al fine di testare una tecnologia che sarà utile alla localizzazione nei prossimi decenni, in vista delle missioni Artemis che riporteranno astronauti sul nostro satellite. **S.V.**



Nasa's Goddard Space Flight Center

Che cosa sono le zone "terminatore"?

Nasa/Ames Research Center/Daniel Rutter

Sono le regioni di pianeti, lune e asteroidi in cui si trova la linea di separazione (il terminatore) tra la parte illuminata di quell'oggetto e quella in ombra. Sulla Terra, la linea del terminatore si sposta costantemente a causa della rotazione del globo sul proprio asse, ma ciò non avviene in quei pianeti extrasolari che, a causa della sincronia tra rotazione e rivoluzione, rivolgono sempre la stessa faccia alla propria stella (come fa, per esempio, la Luna con la Terra), e dove quindi la zona del terminatore è in una sorta di crepuscolo perpetuo.
Fascia. Uno studio dell'Università della California suggerisce che si possa cercare la vita su tali pianeti all'interno di quella sottile fascia crepuscolare, dove si manterrebbe in alcuni casi la temperatura giusta perché possa esistere acqua allo stato liquido. Sul lato esposto, infatti, farebbe troppo caldo e questa evaporerebbe, mentre, al contrario, su quello sempre buio si ghiaccerebbe. S.V.

La curiosità aiuta la pazienza?

Sembrerebbe una contraddizione, ma in alcuni casi la risposta è sì. Le persone che si trovano in attesa di sapere qualcosa preferiscono aspettare un po' invece di conoscere subito la notizia o il risultato finale. Succede quando guardiamo qualcosa che sta prendendo forma, come il cibo nei video che illustrano passo passo una ricetta di cucina, per esempio.
Piano piano. Lo hanno scoperto i ricercatori della Duke University (Usa) osservando le reazioni di oltre 2.000 persone impegnate a guardare online 25 video, ciascuno della durata di 30 secondi. I video mostravano un disegno che si componeva piano piano e le persone avevano a disposizione un pulsante spoiler che poteva mostrare subito la figura finita. Ma quasi nessuno lo premeva. Anzi, più gli individui dichiaravano che il disegno li incuriosiva, più erano portati ad aspettarne il completamento, e quindi ad avere pazienza. **R.P.**

Qual è un'abilità unica della mente umana?

Dopo tante abilità cognitive che ritenevamo uniche e che si sono poi scoperte anche negli animali, eccone una, per ora, solo nostra: memorizzare e usare informazioni in sequenza. È una abilità che ha sfruttato chiunque abbia seguito una ricetta di cucina o montato un mobile Ikea, e che, secondo Johan Lind, etologo dell'Università di Linköping, è unica degli umani.
Bonobo. «Per dimostrarlo abbiamo testato questa abilità su uno degli animali più intelligenti, il bonobo, effettuando molte sessioni di addestramento e distribuendo allettanti ricompense come incentivo per le risposte giuste», ha scritto Lind su *PLoS ONE*: «Il test usato era molto semplice: prevedeva di pigiare un tasto se appariva prima un quadrato giallo e poi uno blu, o un altro tasto se il giallo seguiva il blu. Ma i risultati sono stati deludenti: i bonobo dimenticavano il colore del primo quadrato, se il secondo appariva anche solo 10 secondi dopo, e premevano i tasti a caso». Forse la nostra capacità di memorizzare e applicare lunghe sequenze di informazioni deriva dal linguaggio, che ha addestrato la mente a mettere in fila le parole secondo precise regole. E gli animali, per quanto intelligenti, non parlano. **A.S.**

Avere più fratelli peggiora la salute mentale?

Sì, secondo un'ampia analisi condotta di recente su bambini negli Stati Uniti e in Cina: gli adolescenti provenienti da famiglie più numerose hanno una salute mentale peggiore rispetto a quelli con meno fratelli. L'università statale dell'Ohio ha esaminato oltre 18mila questionari rivolti a studenti di terza media in Cina e negli Usa. Risultato: chi ha fratelli ha una salute mentale peggiore, soprattutto se nati ravvicinati uno all'altro (entro un anno).
Genitori. Secondo lo studio pubblicato sul *Journal of Family Issues*, accade per una questione di risorse: un figlio unico riceve tutta l'attenzione dei genitori, ma quando si aggiungono più fratelli, ogni bambino ne riceve meno, e ciò potrebbe avere un impatto sulla sua salute mentale. I bambini che hanno quasi la stessa età competeranno infatti per gli stessi tipi di risorse genitoriali. Ricerche precedenti avevano dimostrato invece che avere più fratelli e sorelle è associato a migliori abilità sociali tra i bambini dell'asilo e a una minore probabilità di divorzio tra gli adulti. **V.T.**

I NOSTRI PRIMI RICORDI SONO ANCORA DENTRO DI NOI?

QUASI NESSUNO HA MEMORIA DEI SUOI PRIMI ANNI DI VITA, MA FORSE ESISTE UN MECCANISMO CHE PERMETTERÀ DI RECUPERARLA.

IN ARCHIVIO I ricordi della prima infanzia sono svaniti ma restano archiviati nel cervello.

Adobe Stock (4)

A quanto pare, sì. Anche se la stragrande maggioranza delle persone non ricorda nulla di ciò che ha vissuto nei primi due anni di vita, uno studio del Trinity College di Dublino (Irlanda) ha scoperto che tale perdita di memoria potrebbe essere prevenibile e reversibile. I ricercatori hanno condotto una serie di complessi esperimenti su femmine di topo gravide, inducendo in loro alcune particolari risposte infiammatorie e notando che, in questo modo, i neonati, pur presentando uno sviluppo cerebrale alterato, erano però protetti contro "l'amnesia dei primi anni".

MEMORIA. In breve, sembra che sia possibile riattivare determinati engrammi (tracce mnemoniche formate da cambiamenti biochimici cellulari), fornendo stimoli luminosi. I primi percorsi cerebrali sperimentati in età embrionale e postnatale sembrano cioè influenzare ciò che ricordiamo o dimentichiamo durante l'infanzia. Ora, gli studiosi sperano di indagare più in dettaglio tale meccanismo.

Massimo Manzo

BLU ROSSO VERDE GIALLO BLU VERDE ROSSO VERDE GIALLO

ROSSO VERDE GIALLO

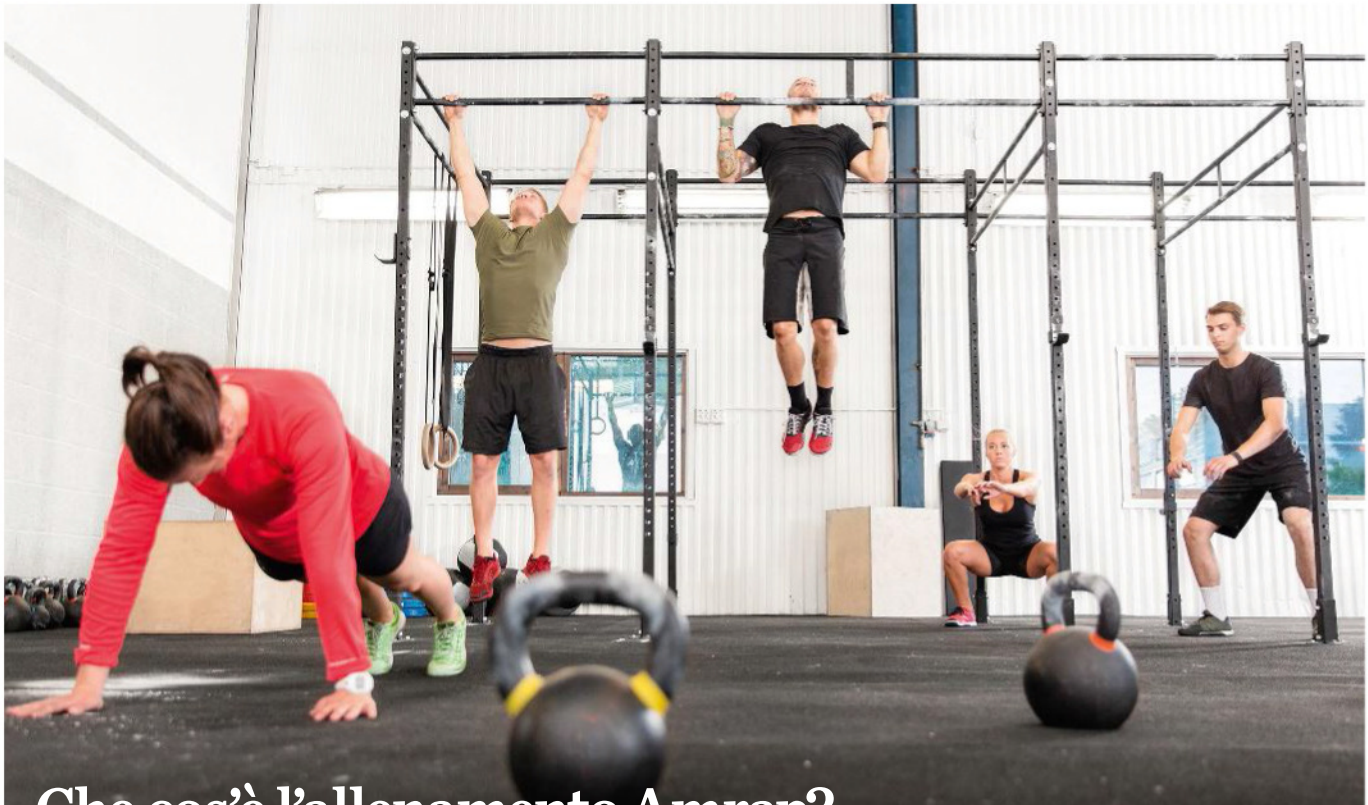
Cos'è l'effetto Stroop?

Quasi tutti lo abbiamo sperimentato, soprattutto per gioco. Se, ad esempio, vediamo la parola "BLU" scritta in rosso, è probabile che avremo qualche difficoltà a pronunciare correttamente il nome di quel colore, specie se dobbiamo farlo in maniera rapida. L'effetto Stroop è proprio questo: si tratta di un fenomeno psicologico per cui il cervello fatica a elaborare informazioni diverse provenienti da stimoli conflittuali: una sorta di "cortocircuito" causato dalla discrepanza tra il significato della parola (blu) e il colore che osserviamo (rosso).

Rosso, anzi blu. Il nome dato al fenomeno trae origine dal lavoro pionieristico dello psicologo statunitense John Ridley Stroop, che lo rilevò nel 1935 portando allo sviluppo dell'omonimo esperimento. Oggigiorno, il test di Stroop viene utilizzato, sia in psicologia sperimentale sia in quella clinica, per valutare la capacità di un individuo a far fronte all'interferenza cognitiva, la quale si verifica quando l'esecuzione di un compito è ostacolata da informazioni che possono deviare e compromettere il processo decisionale. F.C.

ROSSO VERDE GIALLO

BLU ROSSO VERDE GIALLO BLU VERDE ROSSO VERDE BLU



kjekol - stock.adobe.com

Che cos'è l'allenamento Amrap?

Con questo acronimo inglese (*As Many Repetition As Possible*, letteralmente "Quante più ripetizioni possibili"), si indica un protocollo di preparazione atletica, molto diffuso nel *crossfit*, strutturato in modo da permettere il completamento del maggior numero di esercizi in serie entro un breve arco di tempo. L'obiettivo è quello di massimizzare l'intensità, moltiplicando gli effetti positivi della sessione di allenamento.

Fatica ripagata. Dati gli sforzi necessari al suo compimento, l'Amrap è particolarmente indicato per gli atleti e per chi è abituato a ingenti carichi di lavoro in palestra, ma ciò nonostante può essere attuato anche da persone con livelli di forma fisica inferiori, a patto però di adattarlo alle proprie esigenze specifiche (per esempio variando i tempi o cambiando gli esercizi). I benefici fisici sono molteplici e tra questi rientrano l'aumento della resistenza e il grande dispendio di calorie. Non a caso, tale protocollo è adottato da sempre più personal trainer. **M.M.**

Quale sarà lo stadio più ecologico del mondo?

Senza ombra di dubbio l'Eco Park Stadium, futura casa dei Forest Green Rovers, piccola squadra di calcio inglese con sede a Nailsworth (nel Gloucestershire). I Rovers militano nella quarta categoria ma erano già balzati agli onori delle cronache nel 2011, dopo la svolta ecologista voluta dal presidente Dale Vince, imprenditore del settore elettrico, che decise di avvalersi esclusivamente di fonti di energia rinnovabili per le strutture del club, operando con investimenti ecosostenibili e tesserando solo giocatori vegani.

Impianto verde. Il prossimo passo sarà la realizzazione del primo stadio al mondo interamente in legno e in materiali riciclati, uno degli ultimi progetti della compianta architetta Zaha Hadid. La costruzione di tale impianto è stata bloccata dalla pandemia, ma il progetto è ancora attivo. Una volta ultimato, l'Eco Park sarà costato più di 100 milioni di sterline e le sue tribune potranno ospitare circa 5.000 spettatori, ma saranno ampliabili fino a 10.000 in base ai successi del club. **S.V.**

Come fanno i ciclisti a svoltare senza cadere dalla bici?

Shutterstock/LovetheLifeyouLive

Con la controsterzata: il ciclista spinge cioè il manubrio nella direzione opposta al percorso desiderato e, se per esempio vuole girare a destra, spingerà lontano da sé il lato destro del manubrio, facendo girare la bici per un attimo a sinistra. Quindi punterà la bici nella direzione prevista e terminerà il processo di sterzata in curva, per poi raddrizzare il veicolo. Con il controsterzo, la bicicletta si destabilizza momentaneamente e, per compensare la perdita di equilibrio, si sterza poi nella direzione prevista dal ciclista.

Sbandamenti. Sembra un controsenso, ma non lo è. Quando si svolta, l'equilibrio si rompe per eseguire una curva: girando per un attimo il manubrio nella direzione opposta a quella in cui si desidera andare (il controsterzo, appunto), si mantiene l'equilibrio. In caso contrario, sarebbe più facile sbandare. **I.P.**

QUANTI CHILOMETRI CAMMINIAMO NELL'ARCO DELLA VITA?

IN MEDIA, POTREMMO FARE CIRCA TRE VOLTE IL GIRO DEL MONDO.

Shutterstock/boonyarak voranimmanont

Chi è un incorreggibile pigrone forse non rientrerà nella statistica, ma secondo un'indagine dell'American College of Sports Medicine, in una vita media di circa ottant'anni si può arrivare a fare per ben tre volte il giro della Terra a piedi all'altezza dell'Equatore, per un totale di 120mila chilometri. Il calcolo deriva dalla moltiplicazione del numero di passi medi al giorno, rilevati con un pedometro su oltre 2.500 volontari, per i giorni di una vita intera: tutto incluso, dagli spostamenti in casa a quelli per andare a far la spesa, i passi quotidiani sarebbero circa 5.100.

OBBIETTIVI. Una ricerca successiva, che ha coinvolto oltre 700mila persone in 111 Paesi, ha confermato il dato e quindi la possibilità di un triplo giro del mondo a piedi. In Italia, dove sono stati monitorati circa 5mila volontari, si fanno 5.300 passi al giorno e l'obiettivo dei 120mila chilometri nella vita è realistico. Non lo è per gli abitanti delle Filippine, che non superano i 4mila passi quotidiani, mentre i cittadini di Hong Kong potrebbero iniziare il quarto giro, visto che in media fanno quasi 7mila passi al giorno. Ma se camminassimo quanto dovremmo, ovvero i 10mila passi quotidiani, in una vita potremmo fare ben sei giri della Terra a piedi e circa 240mila chilometri.

Elena Meli

PASSEGGIATE
C'è chi cammina molto e chi... molto meno. In ogni caso, chi si muove vive di più e meglio.

Dove nel 1973 si giocò una "partita fantasma"?

Avvenne il 21 novembre a Santiago, in Cile, e fu uno degli eventi più controversi nella storia del calcio. Nella partita di ritorno per qualificarsi ai Mondiali del 1974, la nazionale cilena avrebbe dovuto incontrare in casa la formazione dell'Unione Sovietica. La partita di andata era finita 0 a 0, forse grazie anche a una discutibile direzione da parte dell'arbitro brasiliano Armando Marques, convinto anticomunista.

Golpe. In Cile, infatti, due settimane prima Augusto Pinochet aveva rovesciato con un golpe il governo del presidente di fede marxista Salvador Allende, costringendolo al suicidio. I sovietici decisero di non presentarsi allo Stadio di Santiago, dove fra l'altro i soldati di Pinochet uccidevano i dissidenti. Ma la gara si disputò ugualmente, per volere del dittatore e della Fifa: la sola squadra cilena scese in campo in un'atmosfera surreale, e quando l'arbitro fischiò l'inizio, i giocatori si scambiarono la palla con qualche titubanza, fino a che il capitano Francisco Valdés, sostenitore di Allende, segnò il gol nella porta vuota (*foto*). Lo fece perché il regime, in cambio, avrebbe scarcerato due suoi compagni. **R.M.**

Perché i tennisti neanche si salutano prima di un match?

In effetti, quando due avversari si incontrano prima di un match nel tunnel degli spogliatoi, di norma non si salutano, né si guardano negli occhi: piuttosto preferiscono ignorarsi, continuando a fare stretching o celandosi dietro vistose cuffie, e questo per più di un motivo. In primo luogo per una questione di rispetto: essendo il tennis uno degli sport più impegnativi a livello mentale, dove occorre mantenere la concentrazione altissima, una semplice parola fuori posto potrebbe influire sull'equilibrio psicologico dei giocatori.

Eccezioni. I saluti avvengono quindi davanti al giudice di sedia, una volta che i tennisti sono scesi in campo. Dopodiché è molto raro vederli interloquire. Anche le esultanze sono sempre di spalle all'avversario, rivolte generalmente verso i componenti del proprio staff. Qualche volta può avvenire, però, che un giocatore contravvenga a tale prassi, rompendo la cosiddetta "zona di silenzio" proprio con l'obiettivo di deconcentrare il rivale (nella foto Novak Djokovic e Carlos Alcaraz). **S.V.**

Susan Mullane-USA TODAY Sports/Sipa USA

SI POTRÀ SCIARE IN MEZZO AL DESERTO?

IN ARABIA SAUDITA SARÀ COSTRUITO UN ENORME "PARCO GIOCHI" SPORTIVO, ALIMENTATO A ENERGIA SOLARE ED EOLICA.

Sì, e (per fortuna!) non a causa del cambiamento climatico, bensì di un mastodontico intervento architettonico in atto in Arabia Saudita, in un'area montuosa della provincia di Tabuk, dove le temperature, soprattutto di notte, scendono sotto zero per circa tre mesi l'anno. I regnanti del Paese arabo hanno infatti deciso di costruirvi la città di Neom, inserendo nel progetto una stazione sciistica destinata a ospitare i Giochi Asiatici Invernali 2029.

CITTÀ DELLO SPORT. La località si chiamerà Trojena, costerà circa 4,7 miliardi di euro e sarà alimentata da energia solare ed eolica, mentre l'acqua verrà ricavata da un impianto di desalinizzazione. La neve per le piste sarà realizzata artificialmente proprio a partire dall'acqua marina, e sparsa sulle montagne nella stagione invernale. Nei restanti nove mesi, invece, l'avveniristica cittadina ospiterà turisti e sportivi, amanti di trekking, di mountain bike e di sport acquatici, visto che il progetto prevede anche la realizzazione di un grande lago artificiale. **S.V.**

Focus *Academy*

Il sapere visto da vicino

Quattro lezioni al mese dedicate agli studenti che vogliono sapere come nascono *Focus* e *Focus Storia* e come si fa divulgazione scientifica e storica sui giornali e online.

I APPUNTAMENTO	II APPUNTAMENTO	III APPUNTAMENTO	IV APPUNTAMENTO
LA RIUNIONE DI REDAZIONE E LA SCRITTURA	LA RICERCA FOTOGRAFICA E LA TITOLAZIONE	IL MONDO DIGITALE: SITO, SOCIAL E PODCAST	ANALISI DEI LAVORI COMMISSIONATI, LA COPERTINA

L'Academy di *Focus* e *Focus Storia* è un'iniziativa ideata dal nostro mensile che ha preso il via nel febbraio 2021. In che cosa consiste? In quattro appuntamenti in cui le scuole vedono in diretta il giornale del mese prendere forma e partecipano alla realizzazione del numero.

Si può scegliere di seguire *Focus* o *Focus Storia* collegandosi una volta a settimana, per quattro settimane, con le redazioni dei rispettivi magazine per seguire la realizzazione di un giornale di divulgazione scientifica e storica: si partecipa alla **riunione di redazione** dove si mettono le basi e si decidono gli argomenti per il numero della rivista; si interagisce con i giornalisti e si segue **la ricerca delle fonti** a cui attingere le notizie; si impara come si fa **la ricerca fotografica**; si entra nella **grafica animata** di *Focus*, nelle dinamiche del nostro sito, dei social e dei podcast. Fino ad arrivare alla **realizzazione della copertina**.

Ma non si tratta soltanto di assistere passivamente. Tra un collegamento e l'altro i ragazzi hanno l'occasione di cimentarsi nello **scrivere articoli o interviste** che possono poi essere pubblicati sulle nostre pagine e che verranno commentati insieme nel corso dei quattro appuntamenti.

Ovviamente, visto che il nostro è un giornale di divulgazione che abbraccia ogni campo del sapere, questa vuol essere per gli studenti non solo un'occasione in cui capire come lavoriamo, ma anche un modo per approfondire con noi gli argomenti di cui ci occupiamo, per osservare come la ricerca scientifica sia un mondo in continuo progresso.

Ed è un'occasione anche per noi, che abbiamo la possibilità di entrare in contatto con quelle giovani generazioni che frequentano poco le edicole e la carta stampata e vivono di Web. Mostrando il nostro lavoro (che ha ormai una componente digitale molto significativa) vogliamo creare un momento di **scambio intergenerazionale**.

Questa edizione, come quella dello scorso anno scolastico, prevede una più attiva interazione con i ragazzi. A ogni appuntamento gli studenti saranno coinvolti in modi diversi: chiedendo loro idee, critiche e analisi sul numero in edicola; partecipando alla titolazione e alla ricerca iconografica; correggendo insieme i lavori assegnati nel corso del mese per il giornale o per Instagram e TikTok.
Le "porte" della redazione sono aperte a più classi contemporaneamente.
Ma non ci fermiamo qui: vogliamo coinvolgere anche in ulteriori attività i ragazzi della Academy. Lo abbiamo fatto per esempio con **Focus Live**, il nostro festival annuale al **Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano**, ma abbiamo in mente altre occasioni. Noi ci stiamo preparando, tenetevi pronti anche voi.

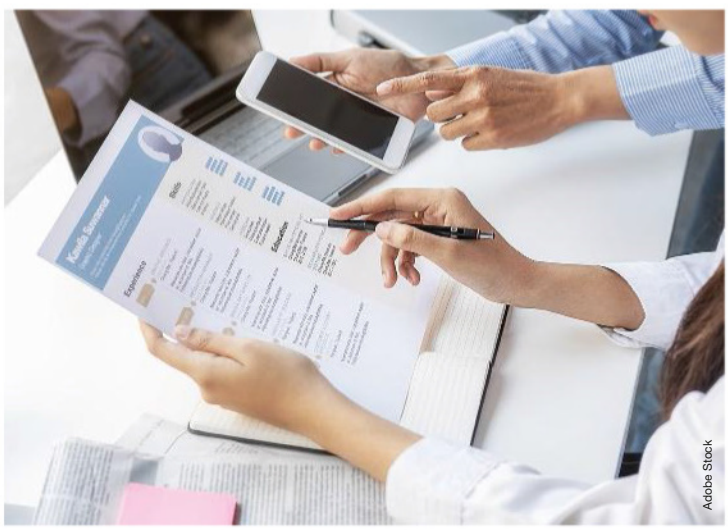
Per iscriversi ai prossimi appuntamenti dell'Academy di *Focus* e *Focus Storia* invia un'email a: academy.focus@mondadori.it L'iscrizione è gratuita.

Le scuole entrano in redazione

Focus Academy

Le Domande&Risposte dei ragazzi che hanno partecipato al progetto

Classe VFS - Liceo scientifico sportivo "Giordano Bruno" - Albenga (SV)



Adobe Stock

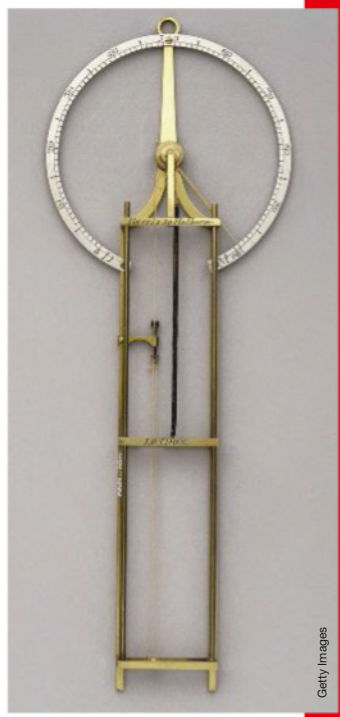
Cosa sono i legami deboli?

I "legami deboli" sono connessioni tra individui che non si considerano intimi, come semplici conoscenze. Questo concetto, introdotto dal sociologo Mark Granovetter negli anni '70, evidenzia l'importanza di tali relazioni nella società. Nonostante la loro debolezza, queste connessioni sono fondamentali per diffondere informazioni e favorire l'innovazione, poiché connettono gruppi diversi, facilitando lo scambio di idee. Un esempio pratico è la ricerca di lavoro: spesso, è più probabile trovare opportunità attraverso conoscenze occasionali che tramite amici stretti, dato che questi ultimi condividono ambienti e informazioni simili a quelle di chi cerca il lavoro. Pertanto, i legami deboli fungono da ponti vitali tra diverse parti della società, promuovendo coesione, mobilità e novità.

Claudio Giordano, Francesco Maurizio, Alessandro Lupo Parise

Che cos'è l'igrometro a capello?

L'igrometro a capello, messo a punto da H.B. De Saussure nel 1787, è uno strumento utilizzato per misurare l'umidità dell'aria basandosi sul principio fisico della variazione delle dimensioni di un capello umano in risposta alle variazioni di umidità dell'ambiente (*nella foto*). Ecco come funziona: un capello (o più) viene appeso a un'estremità e legato a un piccolo peso all'altra, in modo da mantenerlo teso. Se l'umidità aumenta, il capello assorbe acqua e si allunga, viceversa si accorcia se l'aria è secca. Questi cambiamenti di lunghezza sono tradotti in una misura meccanica, grazie a un sistema di leve e indicatori collegati al capello e al peso. Si può quindi leggere la percentuale di umidità relativa su una scala graduata. Ad esempio, se l'indicatore si sposta su una scala da 0% a 100%, una posizione più alta indica una maggiore umidità e viceversa.



Getty Images

Giorgio Catapane, Thomas Orrù, Alessia Morro, Amelia Celiberti

Classe 4 A - Liceo Scientifico "Galileo Galilei" - Spadafora (ME)

Che cos'è il *plogging*?

Il *plogging* è uno sport nato nel 2016 a Stoccolma, in Svezia, e in poco tempo divenuto popolare in tutto il mondo. Consiste nel raccogliere i rifiuti che si trovano per strada mentre si fa jogging; infatti, il termine stesso deriva dalla combinazione della parola jogging e dello svedese *plocka upp*, che significa "raccogliere". Può essere praticato individualmente o in gruppo (infatti, molte comunità, anche in Italia, organizzano eventi regolari per incentivare questo passatempo ecologico), in luoghi come parchi, spiagge, aree urbane e in generale qualsiasi contesto dove si possano trovare rifiuti da raccogliere.
Nonostante non siano previsti abbigliamenti specifici, per svolgere questo particolare sport è consigliabile indossare guanti e portare sacchetti per poter raccogliere i rifiuti in modo sicuro.
Si tratta certamente di un ottimo incentivo per contribuire nel nostro piccolo alla lotta contro l'inquinamento!

Simone Abate, Miriana Bertino, Christian Bonarrigo, Alessia Bove, Santi Campagna, Carmen Cappuccio, Simona Caravaggio, Arianna Giacobello, Silvia Giordano, Chiara Giorgianni, Giuseppe Imbesi, Giovanni La Fauci

Che cos'è un "firenado"?

Con il termine "firenado" (dalla combinazione delle parole *fire*, fuoco, e tornado) si intende un fenomeno raro, caratterizzato dalla formazione di un vortice rotante di fiamme e fumo visibile durante incendi di grandi dimensioni, che si manifesta tramite l'unione dell'intensa quantità di calore con forti correnti d'aria. Una manifestazione particolarmente potente risale al 28 agosto 2018, in California, dove il vortice si è alzato in aria fino a un'altezza di 5 km, ruotando con velocità del vento stimate intorno a 230 km/h. Il firenado contribuisce alla rapida propagazione dell'incendio che l'ha generato, ed è un evento molto pericoloso e difficile da controllare a causa della sua imprevedibilità. Per affrontarlo bisogna adottare misure preventive (come la creazione di zone tagliafuoco, cioè prive di combustibili) e addestrare in modo adeguato gli operatori antincendio.

Vittoria Maiorana, Aurora Mastronardo, Claudio Merillo, Maria Rosa Pinizotto, Fabio Puglisi, Alisea Pulito, Cristina Repici, Antonio Rizzo, Elena Romano, Lavinia Santamaria, Emanuele Scattareggia, Mariagrazia Scattareggia

Classe 4 BS - Liceo scientifico "Galileo Galilei" – Spadafora (ME)

Chi era la donna detta "la Malinche"?

La Malinche, nata come Malinalli e ribattezzata dagli spagnoli Doña Marina, giocò un ruolo fondamentale durante la conquista spagnola del Messico nel XVI secolo. Di nobili origini azteche, fu venduta dalla madre e dal patrigno come schiava da donare ai *conquistadores* spagnoli. Marina divenne l'interprete di Hernán Cortés e lo aiutò a comunicare con le popolazioni indigene; la sua conoscenza delle lingue indigene e della cultura azteca fu perciò cruciale per la conquista spagnola.
La sua figura è tuttavia controversa in quanto alcuni la considerano traditrice della sua stessa cultura, mentre altri la vedono come una sopravvissuta che ha agito per salvaguardare la propria vita e quella del suo popolo. La Malinche testimonia la complessa interazione tra i colonizzatori spagnoli e le popolazioni indigene dell'attuale Messico ed è quindi vista come un emblema delle dinamiche di potere, identità e tradizione che hanno caratterizzato le conquiste e la colonizzazione delle Americhe.

Gabriele Aloe, Francesco Barresi, Federico Consolo Coniglio, Francesco Corso, Fiona Denaro, Antonio De Marco, Jole Marie Di Giovanni, Chiara Nania, Giuseppe Parisi, Marco Pavone

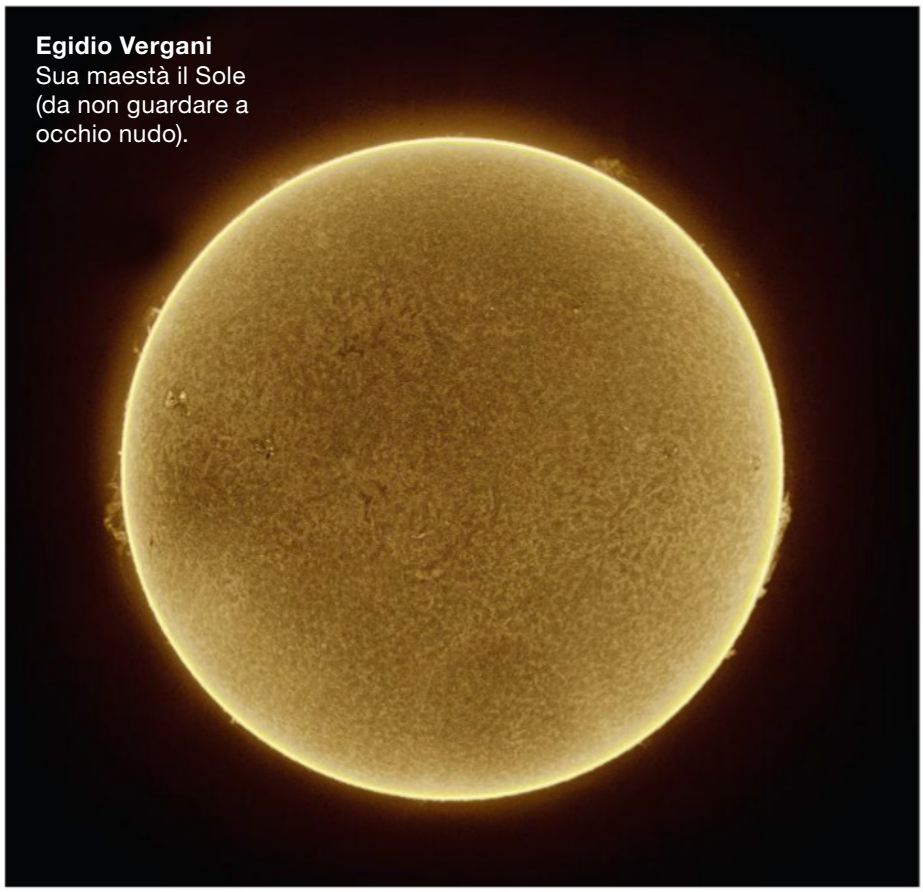
Come si determina il gruppo sanguigno?

Il gruppo sanguigno è una componente ereditaria e si identifica grazie agli antigeni presenti sulla superficie dei globuli rossi. Gli antigeni sono proteine o carboidrati che possono generare una risposta immunitaria se l'organismo li riconosce come estranei. I più diffusi sistemi di classificazione sono l'ABO e il sistema Rh. Nell'ABO c'è una suddivisione in quattro classi in base alla tipologia degli antigeni: A, B, AB oppure 0 (gruppo "zero" anche detto "O", dall'iniziale della parola tedesca *ohne*, "senza"), mentre il sistema Rh si suddivide in positivo e negativo. Il nostro organismo reagisce alla presenza di sangue che non riconosce come proprio, producendo anticorpi che possono legarsi a particolari antigeni. Questa reazione può causare la distruzione dei globuli rossi dunque è fondamentale che, in caso di trasfusione di sangue o di trapianto d'organo, il sangue del donatore e quello del ricevente siano compatibili.

Nicolò Cannistrà, Francesco Capone, Asia Cardia, Nicola Cascio, Marco Catanese, Gabriella Costa, Vincenzo Cutugno, Gabrielepio Giordano, Martina Marino, Michael Pollicino

MY FOCUS

Fotografie, segnalazioni, commenti... Il dialogo con i lettori di **Focus**



Egidio Vergani
Sua maestà il Sole (da non guardare a occhio nudo).

EMOZIONI

Tra cielo e terra

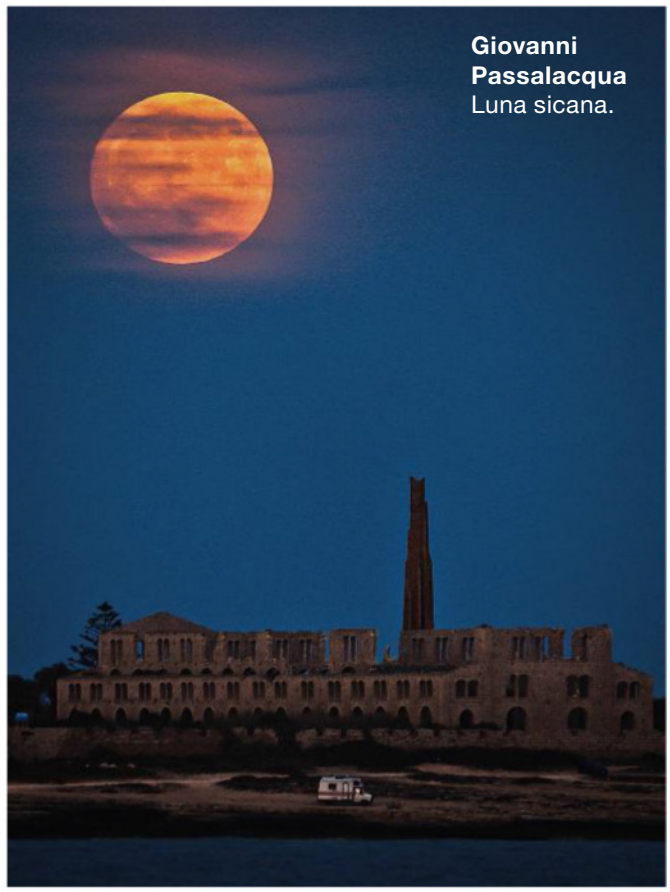
Come non rimanere senza fiato a vedere il Sole ripreso con un telescopio e un filtro solare da **Egidio Vergani**? Anche lo sciabolatore violetto (*Campylopterus hemileucurus*) "catturato" in Costa Rica dal giovane fotografo naturalista italiano **Saverio Visconte** è notevole: si tratta di una delle specie di colibrì più grandi del Centro America. Avrete poi riconosciuto la Fornace Penna (in provincia di Ragusa), resa nota dalla serie tv *Il commissario Montalbano* e il profilo di Monopoli (Ba) durante un temporale. Se infine vi state chiedendo che fiori siano quelli a forma di cuore, sono di *Dicentra spectabilis*, una pianta esotica.

Giovanni Barnaba
Danza di fulmini.

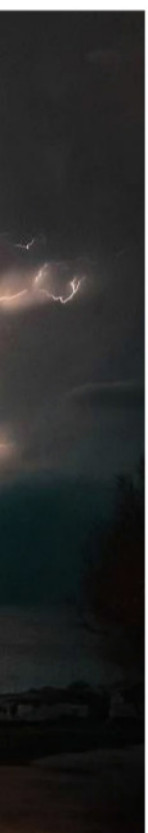
Spedisci i tuoi scatti alla redazione
di *Focus*: vedi su www.focus.it/myfocus
l'elenco delle caselle tematiche
e i nostri consigli, e le foto dei lettori
su www.focus.it/letuefoto

redazione@focus.it
facebook.com/focus.it
twitter.com/focus_it
instagram.com/focus_ita

Amorvena Mengarelli
Piccoli cuori.



Giovanni Passalacqua
Luna sicana.



Saverio Visconte
In guardia!

a cura di Sabina Berra

CARTELLONE

APPUNTAMENTI DEL MESE

MOSTRE

Il polittico riunito

Milano, fino al 24 giugno, al Museo Poldi Pezzoli, *Piero della Francesca. Il Polittico agostiniano riunito*. Dopo quasi 5 secoli dalla sua realizzazione nel 1469 sono state riunite le otto tavole dipinte per la Chiesa degli Agostiniani nel Borgo San Sepolcro (Arezzo).
museopoldipezzoli.it

Eterno Van Gogh

Trieste, fino al 30 giugno, al museo Revoltella, *Vincent Van Gogh*. In mostra 50 capolavori del pittore dei *Girasoli* provenienti da diversi musei. Un'occasione per riscoprirne il genio.
museorevoltella.it

La voce degli aborigeni

Venezia, fino al 13 ottobre, all'Ocean Space, *Re-Stor(y)ing Oceania*. Alla scoperta dell'Oceania e della sua arte grazie all'artista Latai Taumoepeau (e a una sua installazione "sonora") e all'architetta Elisapeta Hinemoa Heta.
www.ocean-space.org

MULTIMEDIA

Professionisti dello spazio

Vantaa (Finlandia), fino all'11 gennaio 2026, al centro scientifico Heureka, *Our Journey in Space,* una enorme mostra interattiva dedicata alle recenti attività spaziali e ai progetti che saranno realizzati nei prossimi 30 anni. Si può anche costruire una stazione spaziale, esercitarsi a pilotare un'astronave e molte altre cose... che si possono fare nello spazio e sulla Luna.
www.heureka.fi

STORIA

Strani paesaggi

Roma, fino al 5 maggio, alla Centrale Montemartini, *Architetture inabitabili*. Una mostra fotografica su otto esempi di costruzioni che hanno segnato la storia dell'arte e dell'architettura. Tra essi i Palmenti di Pietragalla (un'architettura rupestre lucana, formata da oltre 200 costruzioni disposte su diversi livelli per la produzione del vino).
www.centralemontemartini.org

Fino al 26 maggio

Ad Alba (Cn), alla Fondazione Ferrero, *Harari/Italians*, con i ritratti di grandi personaggi italiani.

Memoria e conoscenza

Roma, fino al 21 luglio, al Museo Civico di Zoologia, *Oltre lo spazio, oltre il tempo. Il sogno di Ulisse Aldrovandi*. Un progetto espositivo sulla figura di Ulisse Aldrovandi (1522-1605) che, grazie alla sua straordinaria capacità di osservare, catalogare e conservare i reperti naturali, è di fatto il fautore del moderno museo di Storia naturale.
www.museocivicodizoologia.it

PERSONAGGI

Un artista che era un mondo

Mamiano di Traversetolo (Pr), fino al 30 giugno, alla Fondazione Magnani Rocca, *Bruno Munari. Tutto*. Una esposizione dedicata al grande architetto, pedagogo, artista, designer, teorico dell'immagine, noto anche come illustratore delle *Favole al telefono* di Gianni Rodari. In mostra dai suoi quadri futuristi alle sue forchette e alle sue sculture.
www.magnanirocca.it

VIDEOARTE

Come sta la società?

Bologna, fino al 30 giugno, al Mast, *Vertigo, video scenarios of rapid changes*. 29 artisti internazionali affrontano il tema delle mutazioni della società attraverso 34 opere di videoarte che indagano il rapido cambiamento in ambiti come il lavoro, i nuovi comportamenti, la comunicazione, l'ambiente naturale e i rapporti sociali.
www.mast.org

NATURA

Per vivere meglio in città

Milano, il 10 maggio, alla Triennale, *Il benessere nelle nostre città*, primo incontro della nuova edizione della *Forestami Academy*, l'iniziativa realizzata dal Gruppo Prada e Forestami per formare e coinvolgere i cittadini sul tema della forestazione urbana attraverso incontri, seminari e workshop con grandi esperti internazionali. Ospiti due brillanti ricercatrici: Matilda van den Bosch e Ilaria Doimo.
bit.ly/ForestaMiAcadeMy

Il suono dell'albero

Trento, fino al 7 luglio, al Museo della Scienza Muse, *Anima, dentro il suono delle Alpi.* La mostra racconta il percorso intrapreso per la realizzazione di un quartetto d'archi con tavole armoniche e anima in legno di abete bianco. Non un legno qualsiasi, bensì quello ricavato dall'Avez del Prinzep, il più alto pino bianco d'Europa, schiantatosi nel 2017 a circa 250 anni di vita e 52 metri di altezza.
www.muse.it

FESTIVAL

Dialoghi per il futuro

Padova, dal 3 al 5 maggio, in diverse sedi in città, *Galileo. Festival della scienza e dell'innovazione*. Incontri, presentazioni ed eventi per mettere in dialogo grandi, medie e piccole imprese, centri di ricerca e università.
www.galileofestival.it

Parole di scienza

Trieste, dal 16 al 20 maggio, nei teatri e caffè della città, *Scienzaevirgola, Science & Media Festival*. Giunto all'ottava edizione, il festival propone incontri, laboratori e spettacoli.
www.scienzaevirgola.it

FOCUS TV

Da Marconi ai Maya

Il 25 aprile, alle 21:05, *Serata Guglielmo Marconi*. In occasione del 150° anniversario della nascita, due programmi raccontano la storia e le invenzioni del genio italiano.
Dal 26 aprile, *Transatlantici: storia e segreti dei giganti del mare.* I segreti ingegneristici e gli aneddoti storici.
Dal 13 maggio, *La caduta dei re maya*. In prima Tv la ricostruzione della fine della civiltà precolombiana.
Dal 17 maggio, *History's Greatest Heists with Pierce Brosnan*. Le più grandi rapine della storia "raccontate da James Bond".

Fino al 14 luglio

A Pistoia, a Palazzo Buontalenti, il meglio della pop art italiana nella mostra *'60 Pop art Italia.*

LIBRI

Antiche scoperte

Andreas Wagner, *Le belle addormentate. Innovazioni antiche in nuovi mondi,* Bollati Boringhieri. Un libro accessibile a tutti che racconta quanto l'evoluzione possa essere creativa.

Capire Einstein

Leonard Susskind, André Cabannes, *Relatività generale. Il minimo indispensabile per fare della (buona) fisica*, Raffaello Cortina Editore. Con ironia e chiarezza, i due scienziati (fisico il primo, matematico il secondo) ci introducono alle idee di Einstein.

Il futuro della medicina

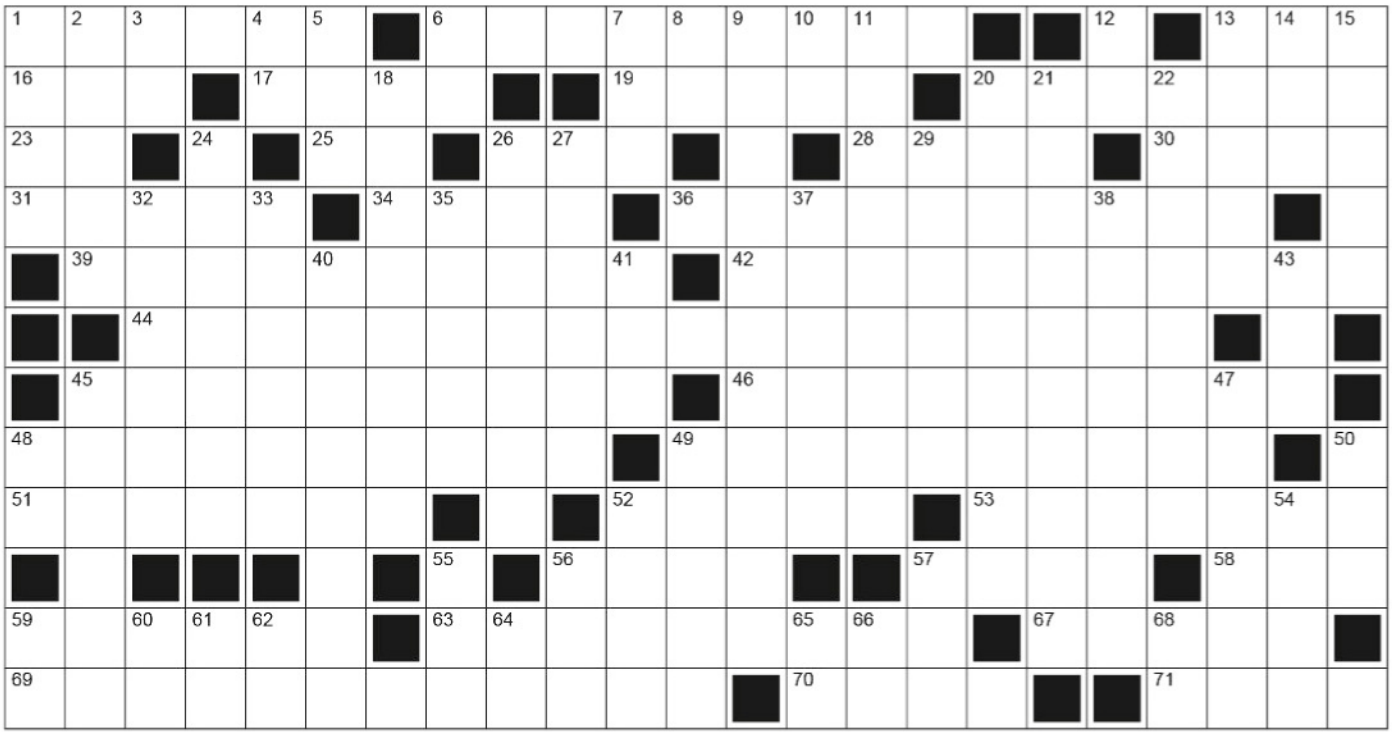
Gianvito Martino, Jacopo Lo Grasso, *Non tutto è scritto nel Dna. La scienza oltre la genetica,* Mondadori. Un viaggio tra le pieghe della rivoluzione epigenetica.

CHE SPETTACOLO (TEATRALE) LA SCIENZA!

Indagare il ruolo della scienza e della tecnologia nella nostra vita quotidiana. Questo è l'obiettivo della *Scatola di Archimede*, la rassegna a tema scientifico ideata, realizzata e condotta da Massimo Polidoro al Teatro Menotti di Milano. I prossimi appuntamenti sono il 21 aprile con i ricercatori Valentina Bosetti e Ugo Bardi per comprendere la transizione energetica e il 5 maggio con Ilaria Capua sulla salute interconnessa. Con Polidoro e i suoi ospiti ci saranno anche la musica di Nadio Marenco e l'umorismo di Francesco Lancia e Chiara Galeazzi, per serate intelligenti e... divertenti.
Per i lettori di *Focus* sono disponibili 10 ingressi gratuiti a evento. Per prenotarli e per maggiori informazioni: bit.ly/ScatolaArchimede

GIOCHI

CRUCIVERBA



Radioopop

ORIZZONTALI

1 Il fiume che sfocia nell'Adriatico vicino a Barletta - **6** L'azione del giudice quando emette un verdetto - **13** Un mezzo pubblico - **16** La croce simbolo dei francescani - **17** Il nome con cui è più conosciuto il cantautore e conduttore televisivo Enzo Ghinazzi - **19** Tirchio, spilorcio - **20** Un comune solvente - **23** Giro in centro - **25** È utile senza vocali - **26** Il partito di cui Filippo Turati fu tra i primi e più importanti leader (sigla) - **28** Si porge salutando - **30** Il famoso squadrone di Madrid - **31** Governò l'Egitto dopo Nasser - **34** Una membrana dell'occhio - **36** L'isola con Antananarivo come capitale - **39** Assai distruttivi - **42** Alla corte bizantina era l'ufficiale delle scuderie regali - **44** Era guidata da un condottiero (9,2,7) - **45** Il Cervino... dal punto di vista degli svizzeri - **46** Viene letto dal notaio agli eredi - **48** Antico soldato a piedi - **49** Amano guardarsi allo specchio - **51** Esordio di poema - **52** Veste tipica tahitiana - **53** Estrema instabilità emotiva - **56** Si ricorda con *Porgy* - **57** Venuti al mondo - **58** Lo si può trovare anche in pepite - **59** Bruno, celebre commentatore sportivo - **63** I religiosi della congregazione di don Bosco - **67** Sfortuna nera - **69** Una fase di lavaggio - **70** Uno Gnocchi comico - **71** Si riceve volentieri.

VERTICALI

1 Il Redding grande esponente statunitense del soul - **2** Una unità di misura della capacità elettrica - **3** L'inizio dell'aumento - **4** Sono doppie nei rattoppi - **5** Tutt'altro che "in" - **6** Contengono grano - **7** Forza! Su! - **8** In mezzo al cruciverba - **9** Rendersi conto - **10** Centro di mare - **11** Dialetto della nostra capitale - **12** Monarca - **13** Cioccolatini che contengono liquore e ciliegina - **14** Spesso vale l'altra - **15** Non si usano cavalcando a pelo - **18** Scrisse le celebri *Vite parallele* - **20** Celebre film Disney del 1997 - **21** Collaborano con gli scenografi - **22** Pretoriano della Germania imperiale - **24** Antiche danze francesi di andamento lento - **26** Asta di bandiera - **27** Genio dei boschi dell'antica Grecia - **29** Quelli di commercio... non arrestano - **32** Il più anziano di un collegio - **33** Diffonde le notizie nella giungla (3,3) - **35** Sfumati, indefiniti - **37** Viene prima del piacere - **38** Periodi di penuria alimentare - **40** Strumento per sondare ferite - **41** L'Anderson dei Jethro Tull - **43** Il Messi fuoriclasse del calcio - **45** Il riformatore Lutero - **47** La regione con Innsbruck - **48** Iniziali di Petrarca - **49** Una cesta dei pescatori - **50** Proclamò la Repubblica popolare cinese - **52** Il *Gynt* di Ibsen - **54** L'odierna Persia - **55** La patria di Zio Sam (sigla) - **56** Il colore del bel Danubio - **57** Anaïs scrittrice - **59** Cuore di pompiere - **60** Le consonanti dell'ozioso - **61** I confini di Zagabria - **62** Le ha doppie l'upupa - **64** Poco attraente - **65** Agrigento - **66** Rendono onesti gli osti - **68** Lord senza cuore.

Ti piacciono questi giochi?
Ne troverai tanti altri
su *Focus Enigmistica*,
il nuovo numero
è in edicola.

SUDOKU

		1		4	9			
	7	8	3	1				
4	9		7	2				
	2	5			6			3
9	6	4				8	1	7
3			9			2	5	
				9	7		8	1
				6	1	5	9	
			5	3		6		

A

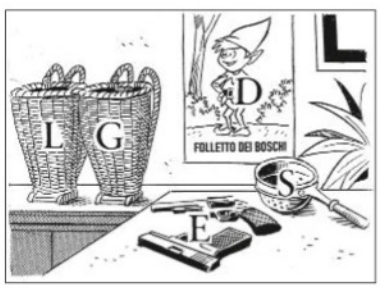
1		9		7			3	5
	8	5			9			2
3	4	2	8					
		4		8			9	
8			9		4			6
	9			2		7		
					8	1	5	4
4			6			2	7	
2	5			4		6		9

B

Lared

REBUS

1- Rebus (8,6)



2- Rebus (6,2,8,3,7)

3- Rebus (6,7)

4- Rebus (6,12,8)

J. Foggini

ANEDDOTO NUMERATO

Sostituire una lettera a ogni numero (a numero uguale corrisponde lettera uguale; (2=E 3=N 14=U).
Si leggerà un aneddoto.

1 2 3 4 5 2 – 6 7 6 6 8 7 9 7 , – **Giorgio V** – 10 ’ – 8 3 11 12 8 13 4 2 5 5 7 – 9 8 10 2 – 14 3 – **cacciatore** – 10 8 – 15 5 16 10 16 , – 11 13 8 – 10 16 1 7 3 10 16` – 6 12 8 – **fosse** – 2 , – 3 16 3 – 7 9 2 3 10 16 – 5 8 17 18 16 17 4 7 , – 13 16 – **provocò**: – «1 7 – 9 16 8 – 17 7 18 2 4 2 – 6 12 8 – **sono** – 8 16 ?». – «3 16 », – 7 1 1 8 17 2 – **quello**. – «17 16 3 16 – 8 13 – 9 16 17 4 5 16 – 5 2 », – 6 12 8 7 5 8` – 8 13 – **sovrano**, – 2 – 13 ’ – 14 16 1 16 , – **sollevato**: – «1 2 3 16 – 1 7 13 2 : – 4 2 1 2 9 16 – **foste** – 8 13 – 11 14 7 5 10 7 6 7 6 6 8 7!».

Il Capricorno

PUZZLE

Cancellate nello schema le parole elencate, sapendo che si possono trovare in tutte le direzioni.
Le lettere rimaste, lette di seguito, daranno la chiave.

ADDESTRATORE
CIFRA
CURVE
DETERIORATA
DISPUTARE
FARCITI
IMITATA
LETTRICE
LOIRA
MILIARE
MULTIPLO
NASSA
OFFERTA
PASTORE
PIGRO
RAZZO
ROTTO
SACRIFICARE
SPALLEGGIARE
TEINA
TORRI
VANGA
VETRERIA
VOLTO
ZAGARE

E	E	R	A	I	G	G	E	L	L	A	P	S	V
R	L	V	E	O	Z	Z	A	R	T	B	A	U	O
O	F	F	E	R	T	A	G	A	O	C	D	A	L
T	I	C	E	T	H	T	R	E	R	T	I	G	T
A	Z	P	I	G	R	O	O	I	V	A	S	N	O
R	A	N	N	F	I	E	F	R	O	R	P	A	L
T	G	T	O	R	R	I	R	O	L	L	U	V	P
S	A	E	E	G	C	A	N	I	E	T	T	C	I
E	R	T	N	A	S	S	A	A	A	M	A	B	T
D	E	E	R	C	O	M	I	L	I	A	R	E	L
D	R	E	C	I	R	T	T	E	L	T	E	E	U
A	T	A	T	I	M	I	T	I	C	R	A	F	M

Alaska

CHIAVE – Un proverbio (2,5,5,2,5,5)

Le soluzioni dei giochi sono a pagina **162**

Focus

MONDADORI SCIENZA

Mondadori Scienza S.p.A.
Via Mondadori, 1 – 20054 Segrate (MI)
Società con unico azionista, soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Arnoldo Mondadori Editore S.p.A.

Direttore Responsabile: Raffaele Leone

Vicedirettore: Gian Mattia Bazzoli
Ufficio Centrale: Giovanna Camardo (caposervizio), Isabella Cioni (caporedattore), Andrea Parlangeli (caporedattore), Raffaella Procenzano (caporedattore), Gianluca Ranzini (vicecaporedattore)
Elaborazioni Digitali: Vittorio Sacchi (caposervizio)
Ufficio Fotografico: Paola Brivio (caposervizio), Alessandra Cristiani (caposervizio), Daniela Scibè
Redazione: Sabina Berra, Margherita Fronte (vicecaposervizio), Roberto Graziosi, Fabrizia Sacchetti (caposervizio), Vito Tartamella (caporedattore)
Segretaria di Redazione: Marzia Vertua

D&R a cura di: Isabella Cioni (coordinamento, caporedattore)
Ufficio ricerca fotografica: Paola Brivio (caposervizio), Alessandra Cristiani (caposervizio), Daniela Scibè

Hanno collaborato a questo numero: Alberto Cammelli, Federica Campanelli, Massimo Cannoletta, Aldo Carioli, Marco Consoli, Fabio Dalmasso, Marco Ferrari, Adriano Fontana, Claudia Giammatteo, Elisabetta Intini, Matteo Liberti, Roberto Mammì, Massimo Manzo, Elena Meli, Barbara Merlo, Nicola Nosengo, Riccardo Oldani, Ilaria Prada, Federica Quaglia, Algo Ritmo, Alex Saragosa, Simone Valtieri, Elisa Venco, Daniele Venturoli, Margherita Zannoni

Abbonamenti: è possibile avere informazioni o sottoscrivere un abbonamento tramite: sito web: www.abbonamenti.it/mondadori; email: abbonamenti@mondadori.it; telefono: dall'Italia tel. 02 49572001; dall'estero tel. +39 041.509.90.49. Il servizio abbonati è in funzione dal lunedì al venerdì dalle 9:00 alle 19:00; posta: scrivere all'indirizzo Direct Channel SpA – C/O CMP Brescia – Via Dalmazia 13, 25126 Brescia (BS). L'abbonamento può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno. L'eventuale cambio di indirizzo è gratuito: informare il Servizio Abbonati almeno 20 giorni prima del trasferimento, allegando l'etichetta con la quale arriva la rivista.
Servizio collezionisti: Arretrati: I numeri arretrati possono essere richiesti direttamente alla propria edicola, al doppio del prezzo di copertina per la copia semplice e al prezzo di copertina maggiorato di € 4,00 per la copia con allegato (Dvd, libro, Cd, gadget). La disponibilità è limitata agli ultimi 18 mesi per le copie semplici e agli ultimi 6 mesi per le copie con allegato, salvo esaurimento scorte. **Per informazioni:** email collez@mondadori.it ed arretrati@mondadori.it
Grafica: Restart55 S.r.l. **Stampa:** Poligrafici il Borgo, Via del Litografo, 6 40138 Bologna. **Distribuzione:** Press-Di Distribuzione Stampa e Multimedia Srl - 20054 Segrate (MI).
Focus: Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale di Milano n. 552 del 16/10/92. Tutti i diritti di proprietà letteraria e artistica sono riservati. Tutto il materiale ricevuto e non richiesto (testi e fotografie), anche se non pubblicato, non sarà restituito.

Direzione, redazione, amministrazione:
Via Mondadori, 1. 20054 Segrate (MI). Telefono 02.7542.1.

Pubblicità: Piemme S.p.A Sede di Roma: Corso Francia, 200 – 00191 Roma
Tel: 06.377081 email: segreteriacentrale@piemmemedia.it
Sede di Milano: Via Carlo Poma, 41 – 20129 Milano
Tel: 02.757091 email: segreteriacentralemi@piemmemedia.it

Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 9212 del 8/3/2023

Periodico associato alla FIEG
(Federaz. Ital. Editori Giornali)
Codice ISSN: 1122-3308

SOLUZIONI

I giochi sono a pagina **160**

Cruciverba

O	F	A	N	T	O	■	G	I	U	D	I	C	A	R	E	■	■	R	■	B	U	S
T	A	U	■	P	U	P	O	■	■	A	V	A	R	O	■	A	C	E	T	O	N	E
I	R	■	G	■	T	L	■	P	S	I	■	P	■	M	A	N	O	■	R	E	A	L
S	A	D	A	T	■	U	V	E	A	■	M	A	D	A	G	A	S	C	A	R	■	L
■	D	E	V	A	S	T	A	N	T	I	■	C	O	N	E	S	T	A	B	I	L	E
■	■	C	O	M	P	A	G	N	I	A	D	I	V	E	N	T	U	R	A	■	E	■
■	M	A	T	T	E	R	H	O	R	N	■	T	E	S	T	A	M	E	N	T	O	■
F	A	N	T	A	C	C	I	N	O	■	N	A	R	C	I	S	I	S	T	I	■	M
P	R	O	E	M	I	O	■	E	■	P	A	R	E	O	■	I	S	T	E	R	I	A
■	T	■	■	■	L	■	U	■	B	E	S	S	■	■	N	A	T	I	■	O	R	O
P	I	Z	Z	U	L	■	S	A	L	E	S	I	A	N	I	■	I	E	L	L	A	■
I	N	S	A	P	O	N	A	T	U	R	A	■	G	E	N	E	■	■	D	O	N	O

Sudoku

5	3	1	6	4	9	7	2	8
2	7	8	3	1	5	4	6	9
4	9	6	7	2	8	1	3	5
8	2	5	1	7	6	9	4	3
9	6	4	2	5	3	8	1	7
3	1	7	9	8	4	2	5	6
6	5	2	4	9	7	3	8	1
7	4	3	8	6	1	5	9	2
1	8	9	5	3	2	6	7	4

A

1	6	9	4	7	2	8	3	5
7	8	5	3	6	9	4	1	2
3	4	2	8	5	1	9	6	7
5	2	4	7	8	6	3	9	1
8	3	7	9	1	4	5	2	6
6	9	1	5	2	3	7	4	8
9	7	6	2	3	8	1	5	4
4	1	8	6	9	5	2	7	3
2	5	3	1	4	7	6	8	9

B

Rebus

1- Rebus (8,6) PI rami, dee G, I zia = **PIRAMIDE EGIZIA**
2- Rebus (6,2,8,3,7) L e G gerle, E pistole, D elfo, S colo = **LEGGER LE EPISTOLE DEL FOSCOLO**
3- Rebus (6,7) auto, re magi, aro = **AUTORE MAGIARO**
4- Rebus (6,12,8) AU dacia, LL est, I menti, tea T, R ali = **AUDACI ALLESTIMENTI TEATRALI**

Puzzle

CHIAVE – Un proverbio (2,5,5,2,5,5):
LE BUGIE HANNO LE GAMBE CORTE

Aneddoto numerato

Mentre cacciava, Giorgio V d'Inghilterra vide un cacciatore di frodo, gli domandò chi fosse e, non avendo risposta, lo provocò: «Ma voi sapete chi sono io?». «No», ammise quello. «Sono il vostro re», chiarì il sovrano, e l'uomo, sollevato: «Meno male: temevo foste il guardacaccia!».

STATI UNITI

CAPIRE L'AMERICA PER SAPERE DOVE VA IL MONDO

LIBRI INEDITI

★ USA: STORIA, SOCIETÀ E PERSONAGGI D'AMERICA ★

USA, una collana imprescindibile per decifrare questi mesi cruciali in cui, con l'elezione alla Casa Bianca, si ridisegnano gli equilibri nel mondo. Storici e giornalisti, profondi conoscitori dell'America, analizzano in volumi inediti ed esclusivi la corsa elettorale di Biden e Trump, le guerre e i protagonisti della storia, le lotte per i diritti e un sistema di valori che tanto influisce sul nostro. Luci e ombre di un Paese da conoscere per comprendere meglio dove sta andando il mondo.

I PRIMI VOLUMI SONO IN EDICOLA CON TV sorrisi e canzoni

Opera composta da 40 uscite. Prezzo di ogni uscita € 8,90 (rivista esclusa). L'editore si riserva la facoltà di variare il numero delle uscite periodiche complessive, nonché di modificare l'ordine. la sequenza e/o i prodotti allegati alle singole uscite, comunicando con adeguato anticipo i cambiamenti che saranno apportati al piano dell'opera.

PER MAGGIORI INFO SULLA COLLANA MONDADORIPERTE.IT

STUDIO DISPARI

GRIMALDI LINES

Vacanza a portata di mano

Le navi Grimaldi Lines ti portano in
SPAGNA, GRECIA, TUNISIA, SICILIA e SARDEGNA

www.grimaldi-lines.com